

紫色土丘陵侵蚀沟建植物篱自然植被恢复及水土流失特征研究

谢庭生¹, 罗 蕾²

(1. 湖南省经济地理研究所, 长沙 410004; 2. 湖南省科学技术出版社, 长沙 410008)

摘 要: 植物活篱笆恢复紫色土侵蚀沟植被及水土流失特征研究结果: (1) 香根草、芦竹栽植半年即可形成植物篱笆, 防治水土流失效果显著。据 1999 年测定, 无植物篱处理年径流量为 4 210. 44 t/hm², 泥沙流失量为 1 726. 61 t/hm², 而植物篱处理年径流量仅为无植物篱处理的 7. 2%, 泥沙流失量为 1%; 因而被阻截的泥沙在植物篱上方淤积, 可增厚土层 10~20 cm/a, 有了土层, 植被慢慢恢复, 植物篱第 1 年覆盖度为 3%, 第 2 年为 10%, 第 3 年为 25%, 第 4 年达 40%。(2) 紫色土坡地水土流失周年变化以 5 月和 6 月为高峰期, 高峰期径流量占全年径流量总和的 45% 左右, 水土流失为全年流失量的 30% 左右。由于植物根系改善了土壤物理性状, 土壤容重减轻, 孔隙增加, 因而土壤初始入渗速率、稳定入渗速率均显著高于无植物篱处理, 降雨量多, 径流也多, 同时也有较多的水入渗进入农田生态系统, 而无植物篱则相反, 降雨多, 径流多, 而进入农田生态系统的水也少。

关键词: 植物篱; 侵蚀沟; 紫色土丘陵; 植被; 水土流失

中图分类号: S 157. 431

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005) 05-0062-04

Research on Natural Vegetation Recovery and Erosion Characteristic in the Condition of Building Plant-fencing in Corroded Ditch of Purple Soil Hills

XIE Ting-sheng¹, LU O Lei²

(1. Hunan Institute of Economic Geography, Changsha 410004;

2. Hunan Science Technology Publishing House, Changsha 410008, China)

Abstract: The research results of vegetation recovery and soil erosion characteristic in corroded ditch of purple soil hills using plant-fencing are: (1) The balsam root and giant reed can shape plant-fencing in half of year and the effect of preventing soil erosion is remarkable. According to the test in 1999, without plant-fencing the annual runoff amount is 4 210. 44 t/hm², the runoff amount of silt is 1 726. 61 t/hm². The annual amount of surface flow with plant-fencing is 7. 2% of that without plant-fencing, the surface flow amount of silt is 1%. The silt is stopped and deposited above the plant-fencing which can increase soil layer 10~20 cm per year. Having soil layer, vegetation is recovered little by little. The cover degree of plant-fencing is 3% in the first year, 10% in the next year, 25% in the third year, 40% in the fourth year. (2) The peak period of soil erosion of purple soil slope is in May and June. The surface flow amount of peak period is about 45% of the whole year, the soil erosion amount of peak period is about 30% of the whole year. Root system of plant improves the soil physical characteristic, soil proportion lightens and hole increased. So the initial speed of soil permeation and the steady speed of flow with the plant-fencing is higher than that without plant-fencing. With plant-fencing, more rainfall and surface flow and water permeate farmland ecosystem. On the contrary, without plant-fencing, more rainfall and surface runoff, less water permeates farmland ecosystem.

Key words: plant-fencing; corroded ditch; purple soil hills; vegetation; soil erosion

植物活篱笆是改良利用坡地资源的种植技术措施, 即在坡面上大致沿等高线分段种植多条植物带, 植物带之间的土地则用来种植一年生作物或多年生经济林木, 称篱笆间作, 是农林复合业的一种模式; 另外, 植物活篱笆又是一种坡地退化的防治技术, 因为坡地有一定的坡度而有较快的径流速度, 植被遭破坏以后易产生水土流失, 植物活篱笆由丛生草本植物或萌生力强的灌木树种构成, 它们在近地面处紧密地靠近在一起, 形成多条“篱笆”, 可减缓地表径流流速并截留其中的土粒, 使土粒在篱笆带前堆积; 同时, 植物活篱笆每年可提供一定数量的地面覆盖物, 减小水滴的溅蚀作用, 并改善土壤的理化性状, 且

植物活篱笆的建立与维护费用较少^[1, 2, 3]。鉴于如此, 1996~2003 年, 试区进行了利用植物活篱笆恢复紫色土丘陵侵蚀沟植被及水土流失特征研究, 其目的在于, 一是取得有关数据, 二是建立侵蚀沟恢复自然植被的样板, 以期农业生产过程中采取有效措施, 防止水土流失, 改良利用紫色土丘陵坡地资源提供科学依据, 并为紫色土丘陵沟蚀坡地自然植被恢复提供示范。

1 试验材料与方法

1. 1 试区概况

试验区为湖南省衡南县谭子山镇, 地处衡阳紫色盆地(北

¹ 收稿日期: 2005-06-28

基金项目: 湖南省“十五”重点攻关科研计划项目“紫色土丘陵综合治理农业生态工程试验与示范研究”

作者简介: 谢庭生(1942-), 男, 研究员, 博导, 从事土地资源、紫色土山丘陵区生态环境治理和资源工程研究。

纬 25°56′, 东经 112°20′), 地貌上属紫色土低丘岗地, 盆地周围山地主要由山地红壤、山地黄壤组成。亚热带季风气候, 年平均气温 17.4~18.2℃, 10℃积温 5 179~5 565℃, 极端最高气温 39.5~40.7℃, 极端最低气温-4.5~8.1℃; 年日照时数 1 525.8 h; 年降雨量 1 346.8 mm, 降雨时空分布不

表 1 试验区土壤理化性状

土地类型	> 0.01 mm	0.01~0.001 mm	< 0.001 mm	pH	全量 N/%	氨态 N	P ₂ O ₅	K ₂ O
						/(mg·kg ⁻¹)	/(mg·kg ⁻¹)	/(mg·kg ⁻¹)
侵蚀沟母质	92.9%	5.98%	1.12%	7.5	0.02	痕迹	13	84
荒山页岩母质	90.6%	8.38%	1.04%	7.55	0.03	0.1	13	87

1.2 试验设计

试验地设在谭子山镇工联村, 设 3 个处理, 处理 1 香根草等高植物篱; 处理 2 芦竹等高植物篱; 处理 3 为对照(不设植物篱)。1996 年冬, 选择 3 个丘岗, 相对高程 20~30 m, 坡度 5~25°; 均无植被覆盖, 面蚀和沟蚀严重, 侵蚀沟切深 0.3 (坡顶)~1.2 m(坡脚)。

以上所选 3 个丘岗坡面, 每个丘岗坡面都设置了以上处理, 每个处理在每个丘岗坡面只建造一个小区(径流场), 3 个丘岗坡面就是 3 次重复。小区坡度为 15~25°; 长 25 m, 宽 4 m, 面积 100 m², 小区之间间隔 1~5 m 不等, 视侵蚀沟所处位置确定, 即每个小区必须有 1 条以上较大侵蚀沟。试区 1997 年冬建成, 小区建设方法是人工填土修埂, 填土母质为紫色页岩风化壳。小区有石砌水泥沙浆抹面的边界, 下方建有一个 1 m³ 的沉沙贮水池, 以收集流失的泥沙和径流水。根据小区所处坡向编号为 S₁、S₂、S₃、N₁、N₂、N₃、E₁、E₂、E₃, 其它管理和施肥量、施肥时期一致。

1998 年 3 月 20 日栽植物篱笆, 根据坡度、覆盖物产量等因素设计带距, 每个小区种 4 道植物篱, 4 道植物篱由坡下向坡上, 分布位置大致为 0 m、3.1 m、5.6 m、8.5 m, 每带由两行篱笆植物组成, 两行植物错开种植, 以利于近地面形成条带, 植物篱笆小区基本情况见表 2。

表 2 植物篱笆小区基本情况

小区编号	坡度/°	埂高/cm	篱笆植物种类	分布位置
S ₁	15	40	4 带香根草	距坡脚 0 m、4.5 m、6.5 m、8.5 m
S ₂	15	50	4 带芦竹	同上
S ₃	15	40	无篱笆	——
N ₁	20	60	4 带香根草	距坡脚 0 m、3.5 m、5.5 m、7.5 m
N ₂	20	70	4 带芦竹	同上
N ₃	20	70	无篱笆	——
E ₁	25	85	4 带香根草	距坡脚 0 m、3.5 m、6.1 m、8.0 m
E ₂	25	85	4 带芦竹	同上
E ₃	25	90	无篱笆	——

各小区(径流场)内设有气象哨, 观测降雨、蒸发及空间、地表、土层的温度等要素。

1998 年 5 月至 11 月进行预测观, 1999 年元旦开始正式观测, 直到 2002 年 8 月, 历时 4 年。

1.3 观测方法

1.3.1 土壤侵蚀量(泥沙流失量)、径流量

径流量通过 SW 40 型自记水位计观测, 并根据记录求算每次降雨的径流量, 然后求出各月的径流量。土壤侵蚀量(悬移质、推移质), 悬移质用计算含沙量法求算, 推移质用称重法求算, 泥沙样烘干(105℃、24 h)称重, 从而求出每月累计的径流量、推移质和悬移质。

1.3.2 降雨量、入渗量、蒸发量

用 ST 型自记虹吸式雨量计与 SMI 型人工雨量计相结合测定降雨量。自记雨量计记录以每日上午 8:00 为分界, 人

均, 5、6 月降水占全年降水的 25% 左右, 而 7、8、9 月仅占全年降水的 11% 左右; 年平均蒸发 1 480.2 mm; 试验区为典型的石灰性紫色土坡地, 水土流失严重, 据调查, 本区植被基本遭破坏, 水土流失面积占 40%, 土壤侵蚀面积还以每年 1%~2% 的速率递增^[1], 因而土壤理化性状差(见表 1)。

工雨量计则每日 8:00 和 20:00 观测 2 次, 综合分析求算每次的降雨量(每次降雨量以间断时间不超过 6 h 为 1 次降雨量), 求算每月降雨量。月降雨量减去径流量为降雨入渗量(忽略降雨过程中的蒸发散失量)。用 AM 型蒸发器测定每日蒸发量, 合计求出月蒸发量。

1.3.3 土壤容重、孔隙度

测定入渗特性的同时, 用环刀法测定表层土壤容量, 用比重瓶法测定土壤比重, 求出相应土层的土壤总孔隙度。

1.3.4 植物根系指标测定

取样测定香根草、芦竹根鲜重、烘干重(80℃、24 h)、体积(使用量筒排水测定), 各处理重复 3 次, 取平均值。

1.3.5 植物覆盖度、截留土层厚度测定

用照相法测覆盖度, 埋水准尺量厚度。

2 试验结果与分析

2.1 香根草、芦竹的生长表现

试验地处中亚热带, 受季风气候的影响, 冬冷夏热, 年降雨量虽然充沛, 然多集中在 4~7 月份, 夏秋干旱年年发生, 大旱、特大旱频率很高, 冬天地表最低温度达 6.5℃, 夏天干旱时地表最高温度达 57.2℃^[1]。在这种生态环境下, 香根草、芦竹均能正常生长。由于喜温性不同, 香根草属热带种^[4], 在衡南适生期为 3~10 月, 而芦竹属温带种, 适生期为 2~6 月、9~12 月。香根草在衡南能开花但不结实, 芦竹本是无性繁殖, 本试验采用无性苗, 于 1998 年 3 月 20 日扦插, 每丛 2 株, 插后浇水点根, 100% 成活。观测香根草、芦竹株高、分枝数, 结果见表 3、表 4。

表 3 香根草、芦竹分枝数动态比较 株/丛

植物名称	3月20日	4月20日	5月20日	6月20日	7月20日	10月20日	4月20日(翌年)
香根草	2.0	2.0	4.2	5.8	7.2	13.2	27.3
芦竹	2.0	2.2	2.2	1.8	1.8	4.9	16.5

表 4 香根草、芦竹株高动态比较 cm

植物名称	3月20日	4月20日	5月20日	6月20日	7月20日	8月20日	9月20日
香根草	18.6	27.5	56.8	92.6	107.3	120.2	131.5
芦竹	23.4	28.8	32.7	31.9	30.2	31.3	48.3

从表 3、表 4 可见, 香根草在 4 月 20 日至 10 月 20 日这段时间内, 不论株高还是分枝数均表现出生长快的特点, 而同时段芦竹因夏季高温, 生长受抑制, 到 9 月气温下降后才恢复生长。

香根草在紫色土丘陵坡地种植, 表现出耐石灰性、耐旱、耐瘠等特征, 一般在 10 月份以后停止分枝, 枝叶枯黄, 下霜后地上部枯萎, 地下茎可安全过冬, 次春(3 月下旬)重新发芽出土。它生长快、耐割, 5~9 月间, 茎叶割后经 1 个月可长 20 cm 高, 种后半年地上部丛径可达 10 cm 以上, 基本形成草篱, 有效减缓雨水冲刷, 保持水土。香根草根系发达, 种后 210 d 观测, 根深可达 78 cm, 根宽达 65 cm(见表 5)。芦竹喜湿, 不耐干旱、高温, 在紫色土上种植, 表现不及香根草, 但根

多且密集,也是理想的水土保持植物。

表 5 香根草、芦竹根系性状比较

植物名称	株高/cm	根深/cm	根宽/cm	须根数/(根·株 ⁻¹)
香根草	118	78	65	62
芦竹	51.3	39.7	34.2	73

2.2 植物篱防治水土流失的效果

紫色土坡地侵蚀沟是水土流失最严重的地段,发生地面径流和泥沙流失要远远大于面蚀地段。香根草、芦竹植物篱 1998 年 3 月 20 日移栽,种后 8 个月,即 1998 年 11 月基本形成草篱,对减少地面径流量和泥沙流失量效果显著,据 1999 年观测(见表 6),全年降雨 81 次,累计雨量 1 346.8 mm,不设植物篱(处理 3)发生径流 50 次,其中较严重径流 26 次,总径流量 4 210.44 t/hm²,泥沙总流失量 1 726.61 t/hm²;而芦竹植物篱(处理 2),径流次数为 31 次,径流量 301.75 t/hm²,泥沙流失量 16.61 t/hm²,与无植物篱处理比较,径流次数为 38%,径流量为 7.2%,泥沙流失量为 1%,这显然是芦竹植物篱减少径

表 7 植物篱增厚土层、恢复植被效果比较

处理	侵蚀沟土层厚度/cm*				植被种类、覆盖度			
	1999-12-31	2000-12-31	2001-12-31	2002-12-31	1999-10-31	2001-10-31	2002-10-31	2003-10-31
香根草	11.2	23.4	34.7	53.3	曲芫草、楔颖草覆盖度 3%	曲芫草、野燕麦覆盖度 11%	曲芫草、野燕麦、狗尾草、荊、白栎覆盖度 25%	曲芫草、野燕麦、荊、白栎、紫穗槐等覆盖度 40%
芦竹	9.1	17.3	30.5	47.2	曲芫楔颖草覆盖度 2%	同上	同上	同上
无植篱	填的埂被冲开一个 大口,埂高矮 25cm				填的埂被冲开一个 埂高矮 60 cm	无埂	/	无

* 两行植物篱带中心位置土层厚。

从表 7 可知,植物篱笆截留的泥沙能使侵蚀沟内土层每年加厚 10 cm 左右,植物篱笆基本形成后,经一年就长出草本植物,经 3 年长出灌木,植被覆盖度平均达 40%。而无植物篱的处理 3,各小区人工填的 40~90 cm 土埂,经风雨侵蚀,第一年埂高平均矮 25 cm,第 2 年平均矮 60 cm,第 3 年埂全部冲光削平,侵蚀沟面貌恢复,每逢下雨就径流潦凉。

2.3 植物篱条件下水土流失特征

2.3.1 不同类型植物篱笆条件下水土流失的时间变化特征

表 8 给出了不同植物篱笆处理水土流失的周年变化规律。从表 8 可以看出,3 个处理流量和泥沙流失量的周年变

表 8 不同处理径流量与泥沙流失量周年变化

处理	项目	月 份												合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
香根草植物篱	径流量	8.2	9.4	20.1	20.8	58.9	67.4	27.8	15.5	20.1	18.2	4.1	0	270.5
	悬移质	0	0	0.31	0.31	0.42	1.01	0.56	0	0	0	0	0	2.61
	推移质	0	0	0.13	0.26	1.06	1.67	0.31	0	0	0	0	0	3.43
	泥沙流失量	0	0	0.44	0.57	1.48	2.68	0.87	0	0	0	0	0	6.04
芦竹植物篱	径流量	11.2	12.3	34.6	26.8	72.5	77.4	31.3	17.2	26.3	22.5	7.8	1.2	331.1
	悬移质	0	0	0.52	0.72	0.66	1.87	0.75	0.11	0	0.20	0.31	0	5.14
	推移质	0	0	0.33	0.43	2.33	2.92	0.53	0	0	0	0	0	6.54
	泥沙流失量	0	0	0.85	1.15	2.99	4.79	1.28	0.11	0	0.20	0.31	0	11.68
无植物篱(C.K)	径流量	92.3	84.5	140.2	112.7	211.3	194.2	57.2	31.1	29.8	62.5	58.8	21.6	1096.2
	悬移质	41.2	42.4	89.8	93.4	121.3	127.6	40.3	39.1	40.5	67.3	52.3	31.6	786.8
	推移质	39.3	40.3	76.5	82.5	163.5	180.6	31.5	27.6	28.2	42.6	37.5	22.4	772.5
	泥沙流失量	80.5	82.7	166.3	175.9	284.8	308.2	71.8	66.7	68.7	109.9	89.8	54.0	1559.3
降雨量/mm		135.8	87.1	187.9	119.4	213.4	195.5	59.4	65.5	64.7	100.6	76.6	41.0	1346.8

1999~2002 年 4 年平均值,径流量单位 mm。

表 8 中所列数据表明,有植物篱和无植物篱各月径流量、泥沙流失量差异很大,香根草植物篱全年径流量、泥沙流失量为 270.5 mm、6.04 t/hm²,芦竹植物篱全年径流量、泥沙流失量为 331.1 mm、11.68 t/hm²;无植物篱分别为 1 096.2 mm、

流、拦截泥沙的效果。从表中还可以看出,香根草植物篱较芦竹植物篱防治水土流失效果稍优,香根草植物篱产生径流为 22 次,径流量为 260.89 t/hm²,较芦竹植物篱分别少 9 次和 40.86 t/hm²。有这种差异与芦竹杆粗、篱笆不密有关。

表 6 植物篱防治水土流失效果比较 t/hm²

处理	1999 年 1 月 1 日~4 月 15 日		1999 年 4 月 16 日~12 月 31 日		泥沙 流失量
	径流次数	径流量	径流次数	径流量	
香根草	9	58.52	13	202.37	7.82
芦竹	13	67.20	18	234.55	16.61
无植篱	18	422.64	32	3787.80	1726.61

注:1999 年 1 月 1 日~4 月 15 日降雨 26 次,4 月 16 日~12 月 31 日降雨 55 次。

径流场的试验还表明,由于香根草、芦竹植物篱有效的防止水土冲刷,径流量明显减少,泥沙被截留,基本上无流失,被截留的泥沙在植物篱上方不断淤积,使侵蚀沟土层逐渐加厚,由于有了土层,自然植物慢慢恢复,到试验结束时(2003 年冬),香根草、芦竹植物篱处理,侵蚀沟内长出了草和灌木(见表 7)。

化规律相似,即径流量和泥沙流失量有 2 个高峰期(5 月、6 月),而其它月份径流和泥沙流失都较轻。在 2 个高峰期中,又以 6 月高峰径流和泥沙流失量最大,香根草植物篱 6 月经流和泥沙流失量是 67.4 mm 和 2.68 t/hm²,芦竹植物篱 6 月经流量和泥沙流失量是 77.4 mm 和 4.79 t/hm²,而无植物篱的对照处理,6 月分别是 194.2 mm 和 308.2 t/hm²,5 月、6 月两个高峰期径流量,香根草植物篱处理、芦竹植物篱处理和无植物篱处理分别为 126.3 mm、149.9 mm、405.5 mm,分别占全年的 46.7%、45.3%和 37.0%,产生这种现象的原因主要是 5、6 月降雨量多,且多为暴雨和大雨。

表 8 不同处理径流量与泥沙流失量周年变化 t/hm²

1 559.3 t/hm²,这显然是植物篱的保水功能所致。据观测,无植物篱处理在暴雨情况下,一般在 3 mm 左右出现地表径流,并产生细沟侵蚀,携沙能力增强,不仅使细微小土粒流失,而且冲走较大的颗粒,而有植物篱处理虽也出现地表径流,也带

走土粒,但夹带泥沙的浑水流到植物篱带处即被阻截,阻截不了的水多以渗流的方式出现,并表现出水大沙也大的特点。而无植物篱处理的流失泥沙中,推移质含量明显高于植物篱笆处理,这与上面所讲的各处理径流的表现特征是一致的。

2.3.2 不同植物篱笆条件下土壤的渗透特征

表 9 不同处理土壤的物理性状和渗透速率

处理	容重/ (g·cm ⁻³)	总孔隙度 /%	始渗速率 /(mm·min ⁻¹)	稳定入渗速率 /(mm·min ⁻¹)	重复次数
香根草	1.08 b	53.65 b	57.42 b	5.83 b	10
芦竹	0.92 c	58.43 a	80.03 a	8.27 a	10
无植篱	1.22 a	40.21 c	32.08 c	1.32 c	10

测定结果表明(见表 9),香根草、芦竹植物篱处理土壤的初始入渗速率、稳定入渗速率均显著高于无植物篱处理,且香根草植物篱处理和芦竹植物篱处理之间的差异也显著。香根草、芦竹植物篱处理初始入渗速率为 57.42 mm/min 和 80.03 mm/min,无植物篱处理初始入渗速率仅为 32.08 mm/min,香根草植物篱处理和芦竹植物篱处理,初始入渗速率分别为无植物篱处理的 1.79 倍和 2.5 倍。两种植物篱处理比较,香根草植物篱处理初始入渗速率较芦竹植物处理低 22.61 mm/min,低 39.4%。产生这种差异的原因是由于在植物根系的作用下,土壤的物理性状明显改善相关。植物篱处理土壤容重、总孔隙度和无植物篱处理比较,其容重、总孔隙度差异均达极显著水平。根系调查结果(见表 5)发现,植物篱处理的须根数,芦竹植物篱每株须根数为 73,而香根草为每株 62,每株须根少 11 根,因而对改良土壤物理性状,芦竹植物较香根草优。芦竹处理容重为 0.92 g/cm³,香根草

处理为 1.08 g/cm³,芦竹处理总孔度为 58.43%,香根草处理为 53.65%,因而稳定入渗速率,芦竹处理为 8.27 mm/min,香根草处理为 5.83 mm/min,芦竹稳定入渗速率高 2.44 mm/min。这才是植物篱笆改善入渗性能的本质原因,也是植物篱笆水土保持效应的关键所在。因此,植物篱品种应选择根系发达且须根多的植物。

2.3.3 不同植物篱笆条件下土壤水土流失的发生规律

结果表明(见表 10),年降雨量和年蒸发量分别为 1 346.8 mm 和 1 480.9 mm,7,8,9,10 月份降雨量小于蒸发量,尤其 7,8,9 三个月,蒸发量较降雨量大很多,降雨量只为蒸发量的 27.9%,无水分进入农田生态系统;10,11,12 月蒸发量和降雨量基本平衡,而且 1,2,3,4,5,6 月有半年的时间,降雨量大于蒸发量,降雨量 939.1 mm,蒸发量为 530.5 mm,降雨量较蒸发量多,泥沙流失量也多,同时水入渗量也多,如 5,6 月份,降雨共 408.9 mm,泥沙流失量为 11.94 t/hm²,占全年泥沙流失量的 67.4%,雨水入渗量为 541.6 mm,为全年入渗量的 25.9%。而无植物篱处理则是降雨多、水土流失多、水入渗量少。5,6 月份降雨相同,水土流失量 593 t/hm²,占全年流失量的 38%,而水入渗量仅为 3.4 mm,为全年入渗量的 1.4%。另外从表 10 可以看出,有植物的两个处理,水入渗量明显高于无植物篱处理,且同期有植物篱处理,泥沙流失量明显低于无植物篱处理,5,6 月有植物篱 2 处理泥沙流失量明显低于无植物篱处理,5,6 月有植物篱 2 处理泥沙流失量平均为 5.97 t/hm²,无植物篱处理为 593 t/hm²,是植物篱处理的 99.3 倍,这充分显示了等高植物篱的水土保持作用。

表 10 不同处理条件下蒸发量、入渗量和泥沙流失量季节变化

处理	项目	月 份												合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
香根草植物篱	降雨量	135.8	87.1	187.9	119.4	213.4	195.5	59.4	65.5	64.7	100.6	76.6	41.0	1346.8
	蒸发量	32.1	27.7	64.1	86.1	152.9	167.6	278.1	236.7	164.2	131.4	87.0	53.0	1480.9
	泥沙流失量	0	0	0.44	0.57	1.48	2.68	0.87	0	0	0	0	0	6.04
	水入渗量	127.6	77.7	167.8	98.6	154.5	128.1	31.6	50.0	44.6	82.4	72.5	41.0	1076.3
芦竹植物篱	泥沙流失量	0	0	0.85	1.15	2.99	4.79	1.28	0.11	0	0.20	0.31	0	11.68
	水入渗量	116.4	65.4	143.2	71.8	140.9	118.1	38.1	48.3	38.4	78.1	68.8	39.8	1015.7
无植物篱(CK)	泥沙流失量	80.5	82.7	166.3	175.9	284.8	308.2	71.8	66.7	68.7	109.9	89.8	54.0	1559.3
	水入渗量	43.5	2.6	47.7	6.7	2.1	1.3	2.2	34.4	34.9	38.1	17.8	19.4	250.6

3 结 论

(1) 香根草、芦竹栽植 6 个月后就基本形成篱笆,能很好的阻截径流水夹带的泥沙,防止土粒流失,篱笆的根系显著地改善了土壤物理性状,增强了土壤的入渗能力,保持水土作用显著^[5],是紫色土地理想的水土保持植物,可大力推广。

(2) 根据试验结果,单一香根草或芦竹造植物篱笆,以香根草较好,然芦竹根系发达,特别是须根量大,改土效果更好,今后应该将香根草、芦竹或者其它草类(如龙须草、五节芒、狗尾草、乌瓦雀稗)同时栽植,以取长补短,混植的植物篱参考文献:

[1] 湖南省土壤肥料学会.土壤科学与农业可持续发展[M]. 湖南地图出版社, 2000. 35- 35, 102- 104.
[2] 蔡强国. 植物篱笆减少侵蚀的原因分析[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1998, 4(2): 55- 60.
[3] 李秀彬,等. 高活篱笆试验研究的若干问题[J]. 地理研究, 1996, 15(1): 66- 72.
[4] 夏汉平,等. 香根草在土壤改良和水土保持中的作用[J]. 热带地理, 1996, 16(3): 54- 56.
[5] 陈凯,等. 红壤坡地柑橘园栽植香根草的生态效应[J]. 生态学报, 1994, 14(3): 42- 44.
[6] 谢庭生,等. 紫色土丘岗区综合开发技术试验研究[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2005. 269- 271.

笆保持水土的效果会更好^[6]。

(3) 无论栽种哪一种经济植物用作植物篱笆,都要施一定的肥料,虽然香根草、芦竹等耐瘠,但由于紫色土坡地太瘠薄,不施肥植物虽能成活,但长的不好,如有的坡面种的香根草,3 年以后还只有 20 多 cm 高,且长的又黄又瘦。施肥主要是氮肥,且要少施多次。

(4) 降雨量与径流量、泥沙流失量呈极显著相关,5,6 月降雨量多,同期径流量、泥沙流失量也多,当然,由于植物篱笆根系明显改善土壤物理性状,有植物篱笆处理,水的入渗速率、入渗量也显著提高,有更多的水分进入农田生态系统,而无植物篱处理则是降雨多、流失多、入渗少。