

花岗岩侵蚀区山地绿肥种植试验研究

刘柏根 何芳杆 梅宗焕

(江西省宁都县水土保持局 342800)

摘 要 为探索改造利用花岗岩侵蚀劣地的有效措施,选择绿肥品种9个,进行了小区对比试验,对其适应性、生育期、鲜叶产量、土壤微环境的改善以及试验地的土壤改良情况等指标进行了综合测定,筛选出印度豇豆、大叶猪屎豆、小叶猪屎豆和木豆4个品种。试验表明,在侵蚀劣地种植绿肥,可迅速覆盖地表,控制水土流失,见效快,收益大。试验区与对照区相比,有机质、全氮、全磷分别增加了1%,0.01%,0.02%,土壤容重下降了0.28g/cm³。由此可见,种植山地绿肥是水土流失区改良土壤的一条有效途径。

关键词 花岗岩 侵蚀 绿肥 土壤

Research on the Planting Green Manure in the Eroded Granite Mountain District

Liu Baigen He Fanggan Mei Zonghuan

(Soil and Water Conservation Bureau of Ningdu County in Jiangxi Province 342800)

Abstract In order to probe effective measurement to reform and exploit the bad eroded granite soil, we chose 9 kinds of green manure and made contrast plot experiments, comprehensively measured indexes including its adaptability, child-bearing period, output of fresh leaves and the improvement of the soil microenvironment, the improvement of the soil on the exploiting field, at last, we selected 4 sorts of legume. The experiments showed that it could quickly cover the surface, control the soil and water loss, gain quick efficiency and many benefits that planting green manure on bad eroded soil. By comparing the experimental plots with the contrast plots, the whole-nitrogen rose 0.01 percent, the whole-phosphate 0.02 percent and the organism 1 percent. Thus it is a efficient path to improve soil of loss district by planting green manure on mountain area.

Key words granite erosion green manure soil

种植山地绿肥不但能缓解肥料紧缺,改善土壤结构,提高土壤地力,而且是防治水土流失,改善生态环境的一项费省效宏的水土保持措施。为探讨花岗岩水土流失山地的改造途经,选择生长好,肥效大,效益高的绿肥品种,为花岗岩侵蚀区治理中发展山地绿肥提供科学依据,1987

年开始在宁都县水保技术推广站设置试验区进行侵蚀劣地种植绿肥的试验,并取得了初步成果,现将 1987~1991 年的绿肥种植试验的观测资料进行分析。

1 试验区概况

宁都县水保技术推广站位于宁都县城东北面东江流域,地理位置东经 116°30',北纬 26°30',属中亚热带季风湿润气候,年平均温度 18.3℃,绝对最低气温-7.5℃,绝对最高气温 38.4℃,年平均降雨量 1 588mm,但分布不匀,多集中在 4~6 三个月,占全年降雨量 51%。境内山地海拔高程 150~250m,相对高度为 10~30m。山地土壤主要是由花岗岩母质风化而成的红壤,这里的 A 层表土已经流失殆尽,地表裸露的多是花岗岩风化壳的粗砂土层和碎屑层,属强度流失区,治理前植被稀疏,植被覆盖度 20%。

2 试验内容与方法

2.1 试验处理

供试品种有印度豇豆、大叶猪屎豆、小叶猪屎豆、望江南、多花木兰、决明、草木樨,绿豆和木豆。每个试验区设有五个处理,三次重复,随机排列分布,每个试验区面积 180m²。

2.2 整地栽植方法

1986 年 12 月在坡面开挖反坡水平梯田,田面宽 3m。每年 3 月份将小区 20cm 土层翻松后播下试验种子,每个试验小区播种量为:印度豇豆 1kg、木豆 1kg、大叶猪屎豆 0.5kg、决明 0.5kg、望江南 0.4kg、小叶猪屎豆 0.3kg、草木樨 0.2kg、多花木兰 0.2kg。各小区施用土杂肥 50kg、钙镁磷肥 2.5kg。每年 5~6 月各小区除草松土一次,并追施尿素 1.5kg。

2.3 调查观测项目

2.3.1 地上部分 进行植株生育期观测记载,每年 3 月下旬至 4 月上中旬播种,6 月下旬和 9 月上旬进行生物量测定。每个试验小区各选取 1m² 作测试区,并按其品种不同测定株高、冠幅度及鲜叶重,根据绿肥长势的好中差割取地上部分作鲜产量测定,然后,每种绿肥各取 500g 测定风干重以推算各品种单位面积产量。

2.3.2 地下部分 在同测试区内 0~50cm 的根系层挖取 1m×1m 样方的原状土块,浸洗和甩干重力水后测定根系鲜重。

2.3.3 土壤养分及水分 在同测试区内于试验前与种绿肥后二年各小区选择具有代表性的地段,测定土壤容重、土壤含水率、土壤总孔隙度、土壤最大持水量及有机质、氮、磷、钾含量。并于每年 7~9 月作土壤水分定位测定。

表 1 供试品种生育期比较

品种	播种期	出苗期	出苗率(%)	开花期	成熟期	生育天数
印度豇豆	3 月下旬~4 月上旬	4 月上旬	94.5	7 月中下旬	8 月下旬	142
大叶猪屎豆	3 月下旬~4 月中旬	4 月上旬~下旬	95.1	9 月上中旬	11 月上旬	194
小叶猪屎豆	3 月下旬~4 月中旬	4 月上旬~下旬	92.6	8 月上旬	10 月下旬	183
木豆	3 月下旬~4 月中旬	4 月上旬~下旬	94.0	9 月下旬	11 月中名	204
绿豆	4 月上旬	4 月中旬	96.4	6 月上中旬	7 月中旬	92
草木樨	3 月中旬~4 月上旬	3 月下旬~4 月中旬	88.1	6 月上中旬	7 月中下旬	102
望江南	3 月下旬~4 月上旬	4 月上旬~中旬	64.1	9 月下旬	10 月下旬	193
决明	3 月下旬~4 月上旬	4 月上旬~中旬	64.0	7 月中下旬	8 月上中旬	133
多花木兰	3 月下旬~4 月上旬	4 月上旬~中旬	91.9	9 月下旬	11 月中旬	214

3 试验结果与分析

3.1 出苗率及生育期情况

从表 1 可见各供试绿肥均能在花岗岩侵蚀劣地上完成生育周期,出苗率高的有绿豆、大叶猪屎豆、小叶猪屎豆、印度豇豆、木豆和多花木兰均在 91.9%~96.4%,其次是草木樨只有 88.1%,最低的是望江南、决明只有 64%。大部分绿肥前期因雨水多,生长较缓慢,6 月上旬后生长迅速,其枝叶基本上覆盖地表,控制了水土流失。

3.2 绿肥生长动态

1987~1991 年,我们对参试的 9 个绿肥品种的地上部分生长状况设立样区进行了测定(见表 2)。结果表明,印度豇豆匍匐地面生长,枝叶繁茂,地表覆盖度较大;木豆株形高大,主茎明显,枝叶扩展;大、小叶猪屎豆、草木樨、多花木兰、望江南株形直立,茎秆粗壮,主茎分枝较多;绿豆、决明植株稍矮,枝叶较稀疏。从整个生育期间观察,参试的几个绿肥品种其生长规律表现为前期生长慢,后期生长快。

表 2 绿肥生长情况

品种	株高(cm)		冠幅(cm)		地径 (cm)	主茎分 枝数(个)	性状
	均值	最大值	均值	最大值			
印度豇豆	188.0	393.3	148.0	264.0	0.69	3.5	一年生匍匐性草本
大叶猪屎豆	103.0	147.0	58.6	69.0	0.67	6.7	一年生直立草本
小叶猪屎豆	94.3	125.0	50.8	92.0	0.61	4.7	一年生直立草本
木豆	146.8	195.0	98.1	164.0	0.63	7.3	一年生或越年生小灌木
多花木兰	69.9	124.0	54.0	76.0	0.58	4.6	一年生或越年生小灌木
决明	40.7	68.0	46.0	66.0	0.33	2.0	一年生草本
望江南	62.7	150.0	53.3	96.0	0.54	3.2	一年生直立草本
草木樨	95.0	167.0	65.9	86.0	0.57	4.3	一年生或二年生直立草本
绿豆	40.6	65.1	39.5	51.0	0.46	3.0	一年生直立草本

3.3 绿肥生物量情况

1987~1991 年,在每年的 8~9 月上中旬绿肥刈割利用前夕对各绿肥品种的鲜叶产量和单株地上部分鲜重选择样区进行了测定,结果见表 3。

表 3 绿肥鲜产量情况 单位:kg/hm²

品种	1987 年 9 月	1988 年 9 月	1989 年 9 月	1990 年 8 月	1991 年 8 月
	茎叶鲜产量	茎叶鲜产量	茎叶鲜产量	茎叶鲜产量	茎叶鲜产量
印度豇豆	49879.5		57799.5	45849	44347.5
大叶猪屎豆	40092	40053	49000.5	47199	36817.5
木豆	19680	37585.5	43200		
望江南	11559	14541	17607		
决明	5539.5				
小叶猪屎豆		49591.5	47899.5	33400.5	30823.5
多花木兰		12472.5			
草木樨				28605.5	30802.5
绿豆				21120	18876

从表 3 所示,从 1987~1991 年各次的测产中印度豇豆的茎叶鲜产量最高,其次是大叶猪屎豆、小叶猪屎豆、草木樨、绿豆,最低的是望江南、多花木兰、决明。根据测定地上部分单株鲜重,印度豇豆、大叶猪屎豆、小叶猪屎豆和木豆分别为 264.4g、259.3g、208.3g 和 209.6g,草木

榉、多花木兰、望江南、绿豆和决明仅为 107.8g、51.8g、39.6g、34.2g 和 26.4g。

3.4 土壤微环境情况

种植绿肥,因地上部分枝繁叶茂,覆盖度大,地下部分根系发达,密结土壤,降雨时不仅可有效地阻止雨滴对土壤的直接击溅,同时还能截留降雨滞缓径流(见表 4)。绿肥种植改善了土壤孔隙系统的质和量,土壤的全容水量和田间持水量与对照区相比均有不同程度的增加,据 1989 年 11 月测定,试验地 0~40cm 土层的土壤全容水量和田间持水量分别达到 53.0%和 25%,分别比对照区增加 11.0%和 9.3%。种植绿肥在旱季对土壤有明显的降温作用,据 1988 年 7 月~9 月对试验地和对照区土壤地表温度、土层温度和土壤含水率的测定,绿肥种植地的地表温度平均比对照区下降了 3.3℃,0~25cm 土层降低 1.8~2.3℃,从而改善了小气候环境(见表 5)。

表 4 绿肥品种茎叶截留降水情况

品种	印度豇豆	大叶猪屎豆	小叶猪屎豆	木豆	多花木兰
茎叶最大吸水率(%)	47.5	21.3	32.8	24.7	27.0

表 5 绿肥对土壤微环境情况

地类	地表温度(℃)			土层温度(℃)					7~9 月土壤平均 含水量(%)
	极端 最高	极端 最低	平均	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	
绿肥种植地			35.4	34.0	33.9	32.5	32.0	32.5	12.0
马尾松疏林地(CK)	57.3	21.8	38.7	36.3	35.7	34.3	34.2	34.6	12.9
差值			-3.3	-2.3	-1.8	-1.8	-2.2	-2.1	-0.9

3.5 根量及根系情况

在测定鲜叶产量的同时,我们对各绿肥品种根量及根系分布状况也进行了样区测定,结果(见表 6)表明,印度豇豆、木豆和草木樨根系发达,植株繁茂,侧根多,根系分布深而广,单株根鲜重分别为 58.0g、64.4g 和 50.6g,0~25cm 土层根鲜重为 6.74t/hm²、5.96t/hm² 和 1.75t/hm²,0~10cm 层根鲜重为 6.39t/hm²、5.25t/hm² 和 1.58t/hm²,分别占总根量的 94.9%、88.2%和 90.3%。小叶猪屎豆主根不明显,侧根和须根多,单株根鲜重 49.8g,0~25cm 土层根鲜重占总根量(4.95t/hm²)的 90.9%。大叶猪屎豆主根粗壮明显,单株根鲜重 48.8g,0~10cm 土层根鲜重 4.40t/hm²,占总根量的 95.4%。望江南、决明和绿豆须根少,单株根鲜重分别为

表 6 绿肥根量及根系分布状况

品种	根鲜重(t/hm ²)			单株根 鲜重(g)	根深(cm)		根幅(cm)		一级侧根数 (条)
	0~10cm	10~25cm	合计		均值	最大值	均值	最大值	
印度豇豆	6.39	0.35	6.74	58.0	31.0	38.0	45.0	63.0	6.0
小叶猪屎豆	4.50	0.45	4.95	49.8	30.0	42.0	39.0	56.0	5.0
大叶猪屎豆	4.40	0.21	4.61	48.8	25.0	36.0	28.0	44.0	4.0
木豆	5.25	0.71	5.96	64.4	37.5	46.0	43.5	82.0	7.0
望江南	3.12	0.39	3.51	33.5	37.5	55.0	48.5	80.0	7.0
多花木兰	4.13	0.46	4.59	38.5	32.0	42.0	36.0	46.0	7.0
决明	1.35	0.20	1.55	27.9	26.0	43.0	34.0	52.0	2.0
草木樨	1.58	0.17	1.75	50.6	34.6	51.4	42.7	67.4	6.0
绿豆	1.48	0.19	1.67	18.1	19.4	35.0	35.9	65.0	4.0

33.5g、27.9g和18.1g,0~25cm土层根鲜重仅为3.51t/hm²、1.55t/hm²和1.67t/hm²。多花木兰单株根鲜重虽仅38.5g,但密度较大,0~25cm 土层根鲜重达 4.59t/hm²。另印度豇豆、大、小叶猪屎豆、木豆、绿豆和草木樨其须根均含有根瘤。

3.6 土壤改良效果

种植绿肥后,由于豆科绿肥具有固氮作用,以及枯枝落叶的分解,2年后就可改善土壤结构,提高土壤有机质含量,降低土壤容重,在试验地和对照区(马尾松疏林地)采取土样进行化验分析。结果(见表 7)表明,试验地土壤容重为 1.22g/cm³,比对照区下降了 0.28g/cm³,是适宜各种植物生长的最佳容重(1.1~1.3g/cm³),土壤总孔隙度为 53%,比对照区提高了 11%,其中非毛管孔隙为 34%,土壤的通气性、透水性和持水能力较协调,适宜植物生长。有机质含量比对照区绝对值增加了 0.87%、全氮 0.008%、全磷 0.017%,碱解氮、速效磷和速效钾分别增加了3.08mg、3.59mg和 8.93mg。阳离子代换量增加了 29.4 倍。通过几年来的绿肥种植试验,在 0~40cm 的土层中,相当于每公顷增加有机质 42.31t,尿素 0.33t,钙镁磷肥 0.96t,氯化钾 0.87t。

表 7 0~40cm 土层理化情况

地类	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	碱解氮 (mg/100g±)	速效磷 (mg/100g±)	速效钾 (mg/100g±)
绿肥种植地	1.05	0.030	0.037	4.36	4.71	3.650	15.87
马尾松疏林地(CK)	0.18	0.022	0.014	5.58	1.63	0.063	6.94
增加值	0.87	0.008	0.017	-1.22	3.08	3.587	8.93

地类	阳离子 交换量 (mg/100g±)	比重 (g/cm ³)	容重 (g/cm ³)	总孔 隙度 (%)	毛管孔 隙度 (%)	非毛管 孔隙度 (%)	pH 值	最大吸 湿水含 量(%)
绿肥种植地	6.38	2.61	1.22	53	35	18	6.13	1.66
马尾松疏林地(CK)	0.21	2.58	1.50	42	25	17	5.68	1.39
增加值	6.17	0.03	-0.28	11	10	1	0.45	0.27

4 结 语

(1)经过几年来的种植表明,印度豇豆、木豆、大叶猪屎豆和小叶猪屎豆 4 个绿肥品种在花岗岩侵蚀区适应性强,生长好,枝叶繁茂,根系发达,它们在无灌溉而干旱严重的情况下都能正常生长,并获得较高的鲜叶产量,适宜推广种植。

(2)在花岗岩侵蚀区种植绿肥能迅速增加地面覆被,避免雨水直接冲击地面;又能拦阻径流,降低流速,减轻冲刷,增加地面水的渗透量,对保土防冲有重大作用,可迅速控制水土流失。在高温干旱季节对土壤又有明显的降温作用。

(3)种植绿肥可以改良土壤,提高地力,有利于植物生长。绿肥的根系深入土层可以固结土粒,聚积养分,使之不易被冲刷流失。根茬和茎叶腐烂后,能增加土壤有机质,增进土壤团粒结构,加强土壤蓄水保水能力。种植绿肥并可以提供大量的肥料和获得一定的经济效益,可见种植绿肥见效快,收益大。

(4)供试的绿肥品种都具有耐旱、耐瘠薄、抗病虫等抗逆性能强的特点,虽然生育期有长短及鲜叶产量的高低不尽相同等,但均适于在花岗岩侵蚀劣地上种植。建议种植绿肥要根据当地的自然环境条件和社会情况,因地制宜地合理种植,以发挥综合效益。

(下转第 227 页)

6.0~6.5,有机质含量1%左右。试验观测方法按《水土保持试验规范》(SD239—87)中的有关规定进行。

2 引种试验结果

(1)形态特征:仁用杏大扁的树姿直立,成熟的一年生枝灰色,枝条脆硬,表面粗糙,叶片中大,圆形尾尖,叶形长宽比为0.75,叶柄长3cm,节间长2cm;次扁的树姿开张,成熟的一年生枝暗灰色,枝条密生,细长柔软,表面粗糙,叶片中大,圆形尾尖,叶形长宽比为0.8,叶柄长3cm,节间长2.2cm;巴旦的树姿开张,成熟的一年生枝红色,枝条柔软下垂,表面光滑,叶片较小,阔椭圆形,叶形长宽比为0.85,叶柄长2.5cm,节间长3cm。

(2)生长结果习性:新栽植的仁用杏幼树树势健壮,生长旺盛。当年新梢条数及总长度:大扁为12条、480cm,次扁为14条、425cm、巴旦为10条、495cm;第二年新梢条数及总长度:大扁为189条、947cm,次扁为201条、904.5cm,巴旦为120条、125.5cm。萌芽率:大扁为80%,次扁为85%,巴旦为80%。定植第二年的仁用杏即可有少部分植株结果,且以短果枝结果为主,其中大扁42个,次扁40个,巴旦未结果。仁用杏大扁、次扁均为自花结实,败育率较高,高枝嫁接的仁用杏大扁、次扁座果率均为5%左右,当地同龄巴旦杏座果率仅为3%。从以上比较可以看出,仁用杏大扁、次扁新梢生长量、始果期及座果率均优于当地巴旦杏。

(3)果实质量:仁用杏出仁率是大扁为27%~30%,次扁为30%~35%,巴旦为21%;核千粒重:大扁为2.9kg,次扁为1.9kg,巴旦为1.1kg;仁千粒重:大扁为0.83kg,次扁为0.62kg,巴旦为0.41kg。由以上比较可以看出,仁用杏大扁、次扁果实质量优于地巴旦杏。

(4)物候期:仁用杏大扁、次扁萌芽期为4月上旬,初花期3月中旬,盛花期3月下旬,终花期4月上旬,果实成熟期6月下旬,果实生育期90天左右,落叶期10月下旬。与当地巴旦杏相比,物候期基本相同。

3 结论与建议

根据我站三年的引种试验结果,证明仁用杏大扁、次扁两个品种能在鲁中南山丘区正常生长结果,与当地巴旦杏相比具有结果早、座果率高、果实质量优良等特点。

为做好仁用杏在该地区引种推广工作,提出如下建议:

(1)以县为单位建立示范区,探索适合当地条件的丰产栽培技术,以点带面,逐步推广。

(2)水保、林业部门应抓好仁用杏苗木繁育工作,建立专门的育苗基地,为本地区山丘区治理提供优良苗木。

(3)建立仁用杏生产基地,实行规模化经营,同时抓好杏仁的深加工和销售工作,提高仁用杏的经济效益。

(上接第215页)

作者简介 刘柏根,男,1956年12月生,工程师,1979年毕业于江西共大总校(现江西农业大学)林学系。现在江西宁都县水土保持技术推广站从事水土保持科研与技术推广,发表有关论文10余篇,承担的《花岗岩侵蚀区改造途径的研究》试验课题获江西省1993年科技成果进步三等奖。