

南亚热带荒坡地不同作物种植方式 对水土流失的影响

蔡昆争 段舜山 陈荣均

(华南农业大学热带亚热带生态研究所 广州 510642)

摘 要 通过种甘薯、花生、龙眼与对照(裸地)4种处理研究了广东省南亚热带低丘荒坡地不同作物利用方式对水土流失的影响。研究结果表明,坡地种植甘薯的水土保持效果最好,可减少地表径流24.74%~97.30%,减少土壤侵蚀量89.86%~97.60%,降低土壤酸性,流失的有机物和无机物也最少。其次为龙眼、花生、裸地。分析结果建议在雨季大力推广坡地甘薯种植和在果树幼小期间间套种旱地作物西瓜、花生、大豆、甘薯、牧草等。

关键词 坡地 水土流失 作物种植

Influence of Different Crop Planting Patterns on Soil and Water Loss in Low Subtropical Upland

Cai Kunzheng Duan Shunshan Chen Rongjun

(Institute of Tropical and Subtropical Ecology, South China
Agricultural University Guangzhou 510642)

Abstract Four treatments of planting sweet potato, peanut, longan and no planting (CK) in low subtropical upland of Guangdong province were carried out to study their influence on soil and water loss. The results showed that, planting sweet potato was the most effective method for soil and water conservation, it reduced runoff by 24.74%~97.30%, amount of soil loss by 89.86%~97.60% and soil acidity, the loss of organic matter and inorganic matter was the least. Other methods are in the order from planting longan, peanut to no planting (CK). It suggests that planting sweet potato in wet season and intercropping watermelon, peanut, soybean, sweet potato and pasture during the early growth stage of fruits should be extended.

Key words upland soil and water loss crop planting

广东是全国人均耕地最少的省份之一。1978年以来,广东经济的飞速发展使城市化和工业化水平不断提高,耕地尤其是平原区的耕地逐渐被占用,从1988~1996年,广东平均每年耕地减

收稿日期:1998-03-10

② 国家教委留学回国人员基金和广东省自然科学基金项目。

少2.7%^[1]。农业用地不得不向山坡地转移,由此掀起了山坡地开发的一股热潮。但在开发过程中,盲目追求短期效益和眼前效益的现象较为严重,不注重土地利用的持续性和健康稳定性,从而导致土壤瘦瘠、地力下降、雨季水土流失加剧。关于坡耕地方面的水土流失规律研究,国内已有不少研究^[2~5],从目前山坡地开发利用的实际情况出发,选择广东省南亚热带具有典型代表的地区进行低丘荒坡地不同种植方式对水土流失影响研究,以便为山坡地进一步开发提供建设性的意见。

1 自然概况

鹤山市位于广东省中部,东经112°28′~113°2′,北纬22°29′~22°52′,属典型南亚热带气候。全年太阳辐射为104.08kJ/cm²,年平均日照时数1797h,年平均气温21.6℃,年平均≥10℃的积温为7597.2℃,年平均降雨量1702.1mm,但年内分布不均,4~9月为汛期,雨量多而集中,平均降雨量达1400.6mm,占全年降雨量的82%,全年蒸发量为1600mm。

鹤山属于“七山一水两分田”的自然环境,全市土地总面积10.7万hm²,耕地面积2.8万hm²,占26.16%,山地面积6.3万hm²(其中25°以下的坡地2.5万hm²),占58.87%,水域面积0.6万hm²。该南亚热带地区山地历史上为森林地带,但随着人口的增加,人类的不断活动,造成大量植被破坏、水土流失、土壤瘦瘠和水源枯竭,大部分丘陵山地为草坡荒坡,长期没有得到开发利用。该地区坡地土壤为赤红壤,酸性较强(pH值为5.5~6.5之间),地力较差,土壤有机质含量0.56%~1.64%,肥力由于森林破坏后明显下降(一些村落边残存的天然次生林,70cm以上土层有机质含量为1.16%~2.48%)^[6]。

2 研究方法

2.1 试验布置

试验设在鹤山市鹤城镇,它位于鹤山市中部,新325国道贯通其境,公路两旁有大量的低丘荒坡地(当地叫馒头山)。近几年外地客商大量进入鹤城开发山地,以“果—牧—鱼”为主体的综合开发基地不断涌现。山上种果种粮种菜,坑尾蓄水养鱼,山脚建栏养生猪和家禽成为大多数典型的经营模式。

选择公路边的四季园农场为试验点,该农场面积26.7hm²,原来全为低丘荒坡地,植被覆盖少,水土流失十分严重。1995年由私人承包从事“三高”农业开发,坡地种上龙眼、西瓜、甘薯、花生、蔬菜、木薯、格拉姆柱花草等,在山脚围成鱼塘养鱼,塘边建了猪舍、鸡舍养畜禽。

试验小区内用圆形铁皮(高0.25m,直径为0.64m)围住不同的作物类型,接口处用小螺钉旋紧,铁皮的下坡端钻一出水口(直径约0.05m),外接1m长的塑料胶管把泥水引到能装5kg水样的塑料桶,收集流出的水土。同时安装量雨桶测定每场雨的降雨量。

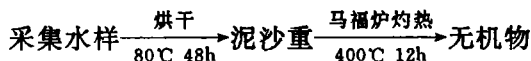
2.2 试验小区处理

试验区原来为水土流失较为严重的荒坡地,小区分别处理如下:

- (1)种甘薯,正处于拔根缓苗期,代号为A;
- (2)种花生,处于生长期,代号为B;
- (3)种龙眼,龙眼刚种下一年多,树下有部分杂草覆盖,代号为C;
- (4)裸地(即无植被覆盖的荒坡地),作对照用,代号为CK。

2.3 观测方法

1997年6~7月在各试验小区每降一场雨,采样一次,测定单次降雨所产生的径流量和泥沙流失量,并测定水样的pH值和无机物及有机物的含量。pH值用电位法,无机物和有机物的测定方法如下:



3 结果与分析

3.1 不同作物覆盖对水土流失的影响

从表1中可以看出,不同作物覆盖均可显著减少地表径流量,降低土壤酸性,减少土壤侵蚀量,对防止水土流失有着一定的作用。如降雨量为41.8mm时,种甘薯比对照减少径流量24.7%,pH值由5.10增加到6.40,侵蚀量减少89.86%;种花生则分别为42.27%,5.80,42.76%;种龙眼分别为30.93%,5.20,71.08%。但不同作物存在差别,甘薯由于为蔓生性草本植物,薯蔓插入土中即很快产生分支和不定根,因此在降低土壤酸性,减少水土流失方面功效最明显,在不同的几场降雨中土壤酸性(pH在6.20~6.42之间)均最低,土壤侵蚀量最小(比对照减少土壤流失几乎超过90%)。龙眼树下有部分杂草生长,因此在对减少水土流失方面比花生要好些。

比较不同作物对减少水土流失的作用方面,可看出大致顺序如下:甘薯>龙眼>花生>裸地。因此,甘薯作为防止水土流失不失为一种较理想的覆盖作物。

表1 不同坡地利用方式对水土流失的影响(面积100m²)

降雨量 (mm)	处理	径流深度 (mm)	径流量			径流 系数	侵蚀量	
			(m) ³	减少百分比(%)	pH		(g)	减少百分比(%)
41.8	A	7.32	0.73	24.74	6.40	0.175	394.29	89.86
	B	5.64	0.56	42.27	5.80	0.135	3918.48	42.76
	C	6.73	0.67	30.93	5.20	0.161	1980.00	71.08
	CK	9.74	0.97	—	5.10	0.233	6845.89	—
8.35	A	1.78	0.18	57.15	6.20	0.213	268.94	92.92
	B	3.13	0.32	23.81	6.20	0.375	3647.61	3.93
	C	1.99	0.20	52.39	6.20	0.238	597.29	84.27
	CK	4.18	0.42	—	5.10	0.500	3796.67	—
12.0	A	0.17	0.02	97.30	6.42	0.014	14.82	97.60
	B	3.50	0.35	44.44	5.76	0.292	1342.51	78.30
	C	2.17	0.22	65.08	6.52	0.181	983.98	74.10
	CK	6.24	0.63	—	5.56	0.520	6187.68	—
27.52	A	8.12	0.81	25.00	6.30	0.295	495.40	94.90
	B	7.40	0.74	31.48	6.27	0.269	2662.44	72.08
	C	5.37	0.54	50.00	5.72	0.195	3435.38	63.98
	CK	10.79	1.08	—	5.53	0.392	9534.96	—

3.2 不同作物覆盖的土壤流失中有机物和无机物的含量分析

降雨量对不同作物流失的有机物和无机物百分比比较见表2。从表中可看出,在流失的泥沙

含量中,不同作物类型在不同降雨下均是无机物含量远远大于有机物含量,是它的 4.38~41.55 倍。如降雨量为 41.8mm 时,甘薯、花生、龙眼、裸地的无机物含量分别为 82.08%,86.16%,91.83%,92.31%,而有机物含量则分别为 17.92%,13.84%,8.17%,7.69%;又如当降雨量为 12.00mm 时,4 种处理流失的无机物含量分别为 94.20%,87.57%,97.65%,94.02%,而有机物含量则分别为 5.80%,12.43%,2.35%,5.98%。

从表中可看出,对于花生小区处理,不同降雨下流失的有机物含量(11.46%~13.84%)和无机物含量(86.16%~88.54%)百分比较为稳定,无机物与有机物之比在 6.06~7.05 之间。而其它处理则随降雨量的不同而有较大的差异。如甘薯在降雨量为 41.8mm 和 8.35mm 时,无机物与有机物之比为 4.58 和 4.38,而在降雨量为 12.00mm 和 27.57mm 时,则为 16.24 和 18.69。这说明降雨量对于不同作物流失的无机物和有机物含量有一定的差异,可能与土壤因素以及动态生长的作物有关系。

表 2 不同作物类型流失的有机物与无机物比较(面积 100m²)

降雨量 (mm)	处理	土壤流失	无机物		有机物		无机物/有机物
		总量(g)	流失量(g)	百分比(%)	流失量(g)	百分比(%)	
41.8	A	694.29	569.87	82.08	124.42	17.92	4.58
	B	3918.47	3376.15	86.16	542.32	13.84	6.23
	C	1980.00	1818.23	91.83	161.77	8.17	11.24
	CK	6845.89	6319.44	92.31	526.45	7.69	12.00
8.35	A	268.94	218.92	81.40	50.02	18.60	4.38
	B	3647.61	3184.36	87.30	463.25	12.70	6.87
	C	597.29	516.95	86.35	120.69	13.45	6.42
	CK	3797.67	3509.26	92.43	287.41	7.57	12.21
12.00	A	14.82	13.96	94.20	0.86	5.80	16.24
	B	1342.51	1175.64	87.57	166.87	12.43	7.05
	C	983.98	960.86	97.65	23.12	2.35	41.55
	CK	6187.68	5817.66	94.02	370.02	5.98	15.72
27.52	A	495.40	470.23	94.92	25.17	5.08	18.69
	B	2662.44	2357.32	88.54	305.12	11.46	6.06
	C	3435.38	3146.12	91.58	289.26	8.42	10.88
	CK	9534.96	8786.47	92.50	748.49	7.85	11.23

4 讨 论

(1)在不同作物覆盖中,以甘薯的水土保持效果最好,它的土壤侵蚀量最少,流失的无机物和有机物也最少,而且降低土壤酸性的功效最好,其次是龙眼、花生、裸地。因此建议在水土流失严重的低丘荒坡地带,利用广东每年降雨集中在 4~9 月份的特点,种植象甘薯这样植被盖率较高的作物,既可减少水土流失,又可作为蔬菜或饲料,增加经济收入;获得较好生态效益和经济效益。

(2)目前鹤山市乃至广东省其它山区有大片荒坡地承包给专业户种植果树,但由于果树生长周期较长,在刚种下的前几年,果树矮小,林间空隙较大,植被覆盖少,水土 (下转第 172 页)

予鼓励性的补助的投入机制。在社会主义初级阶段的中国,要象日本、美国等发达国家那样从国家财政拿出很多钱来防治水土流失是不现实的,特别是广西这样靠国家财政补贴过日子的经济比较落后,财政十分困难的少数民族自治区,要从自治区、市、县财政中拿出比较多的钱投到水土保持防治事业上更是办不到的。因此,在治理水土流失方面,只能走“谁破坏谁负责治理,谁治理效益归谁”的道路,而且要坚持长期不变。

5.4 因地制宜地选择治理方案及措施

广西水土流失有两大特点,一是桂东南及沿海地区花岗岩崩岗区,二是桂西北石灰岩地区,二者地形地质土壤条件差别很大。因此,在选择治理方案和技术措施上要因地制宜,不能生搬硬套。当前,桂东南地区是如何千方百计治理崩岗沟壑;桂西北地区则是怎样加速治理进程,多搞砌墙保土,抢救一切可以抢救的土地。

5.5 适当增加水土保持专项资金

广西自治区农田水利投资,当前投到水土保持专项资金(含水源林、水库水源林和小流域治理)也还不到3%,虽然广西有自己特有的困难,但离上级的要求也相差甚远,要适当增加,方能维持一定的治理进度。

5.6 加快广西水土流失治理进程的具体措施

(1)认真贯彻好《中华人民共和国水土保持法》及其配套法规,建立健全水土保持法规体系,扭转“有法不依、以言代法、以权压法”的不良现象,把治理辖区内水土流失的任务列入当地政府的职责范围,并作为干部任职目标考核内容之一,限期治理。

(2)加大水土保持法规的宣传力度,建立“宣传周”和“宣传月”让这项基本国策深入人心,把水土保持工作推向社会,即:水保为社会,社会为水保。

(3)建立健全保障机制,建设一支政治素质和业务素质都较高的水土保持队伍,是搞好水土保持工作的前提。

作者简介 劳大全,男,副处长,工程师。

(上接第107页)

流失严重。应提倡在早期果园利用空隙地间套种一些生长周期短,有一定植被覆盖的作物,如甘薯、西瓜、大豆、花生、旱生蔬菜、牧草等,形成多层次结构,充分利用空间。这样既可以减少果树下杂草危害,减少和缓解降雨对泥土的冲刷,减少地表蒸发,增加根系固土和作物蓄水能力,还可增加经济收入。

参考文献

- 1 中国农业统计年鉴编委会. 中国农业统计年鉴,北京:农业出版社,1988~1996
- 2 刘立光,吴伯志. 坡地耕种方式对水土流失及产量的影响. 云南农业大学学报,1991,6(4):250~252
- 3 常守仁,谢军. 黑龙江省中部黑土地地区坡耕地水土流失及其治理措施. 黑龙江农业科学,1990(1):35~38
- 4 水建国,孔繁根. 红壤坡地不同耕作方式影响水土流失的试验. 水土保持学报,1989(1):84~90
- 5 林永知. 丘陵地区坡耕地水土流失动态监测分析. 水土保持研究,1997,4(1):121~123
- 6 彭少麟. 南亚热带森林群落动态学. 北京:科学出版社,1996:127~128

作者简介 蔡昆争,男,1970年10月出生,1995年毕业于华南农业大学,获生态硕士,同年留校任教。1997年9月攻读生态学在职博士,曾参加过多项省基金和国家基金科研项目,目前正从事农业生态、系统模拟方面的工作,已发表论文5篇。