

不同种植方式对防治水土流失的效益

朱安国

(贵州省水土保持委员会办公室)

贵州省地处云贵高原,大部分地区气候温暖,降水充沛,生物资源丰富,农业生产潜力巨大。但是,由于地形、土壤以及其他条件的综合影响,水土流失仍然是阻碍山区农业生产迅速发展的不利因素之一。在当前农业学大寨,普及大寨县的群众运动中,要大搞山、水、田、林、路综合治理,建设高产稳产农田,研究坡耕地上合理耕作技术措施,以防治水土流失,是十分重要的。为此,我们将1965年开展的不同方式种植玉米、花生对防治水土流失的效益的研究结果简述于后,供参考。

一、试验布置

试验地设于贵阳市花溪贵州农学院教学农场分场,土壤为黄壤塝土(死黄土),母质为第四纪红色粘土,土层深厚,质地粘重(<0.01 毫米土粒含量为69.41%),呈强酸性反应(盐提取液pH值为4.6),有机质含量为1.26%,全氮为0.08%,全磷为0.07%。土壤肥力较低,生产水平不高,通常玉米亩产100—150斤。此类土壤在贵州占有相当面积,具有一定的代表性。试验地坡向北西,坡度 7.5° ,已耕作七年,前作为红苕。

试验共分九个处理。各小区面积均为 $30(3 \times 10)$ 平方米。小区长边等长顺坡向布设,区界用青砖砌成。区下端设有石制径流收集池,水池容积1立方米。集流槽对半隔开,如遇特大暴雨则只收集全部径流的二分之一,其余二分之一引渡至池外,观测结果加倍计算。小区随机排列。各处理为:1.玉米顺坡种;2.玉米横坡种;3.玉米错窝种(交错穴种);4.玉米单行垄作;5.玉米、花生间作;6.花生平坡方形点播;7.花生顺坡畦作;8.花生横坡畦作;9.对照(空白地)。玉米品种为金皇后,株行距为 60×80 厘米。花生品种为铜仁小花生,穴距为30厘米,每畦两行,畦间距30厘米。3月28日整地。各小区基肥均为厩肥100斤,烧土灰200斤,石灰30斤,油饼2斤,过磷酸钙3斤。3月30日播种,5月9日玉米间苗,每穴留二株。6月5日第一次追肥,各小区施清粪水200斤,尿素半斤。7月4日第二次追肥,用肥量除同第一次追肥外,另加过磷酸钙3斤,并喷“666”一次。9月3日玉米收获,10月5日花生收获。

每逢大雨发生径流时,测量各小区径流总量,并取水样1000毫升,其中500毫升测定固体径流,其余500毫升进行微结构分析。我们认为,土壤颗粒大都以微结构为主的形式从地表流失,故进行固体径流分析时,微结构分析(即不加分散剂)较之机械分析更具有实际意义。另外,每旬测定土壤含水量(分层取样)及表层土壤温度一次。

表1 不同种植方式对地表径流的影响

观测日期	降雨量 (毫米)	作物	种植方式	径流系数	固体径流量*	液体径流	固体径流分析 (%)	
							固体径流	>0.01 毫米
5月9日	34.3	玉米	顺坡种	0.47	52.59	29.2	52.4	47.6
			横坡种	0.46	51.30	29.3	53.2	46.8
			错窝种	0.46	51.30	29.3	53.9	46.1
			单行垄作	0.20	17.21	38.6	51.9	48.1
		玉米、花生	间作	0.44	48.26	29.7	51.3	48.7
		花生	平坡方形点播	0.49	51.61	29.3	51.5	48.5
			顺坡畦作	0.54	90.74	19.2	59.7	40.3
横坡畦作	0.10		8.12	42.9	50.0	50.0		
对照(空白地)			0.51	100.0	17.5	57.7	42.3	
5月10日	26.6	玉米	顺坡种	0.55	83.84	37.5	60.2	39.8
			横坡种	0.55	78.67	40.1	58.7	41.3
			错窝种	0.53	74.24	40.5	59.3	40.7
			单行垄作	0.44	51.14	49.0	59.2	40.8
		玉米、花生	间作	0.51	81.62	36.2	61.7	38.3
		花生	平坡方形点播	0.58	89.70	36.8	60.4	39.6
			顺坡畦作	0.61	102.22	33.3	66.8	33.2
横坡畦作	0.15		13.98	62.2	53.1	46.9		
对照(空白地)			0.60	100.0	34.3	55.9	44.1	
6月21日	61.1	玉米	顺坡种	0.50	63.32	30.9	48.3	51.7
			横坡种	0.49	62.88	30.1	46.5	53.5
			错窝种	0.47	59.82	30.4	43.6	56.4
			单行垄作	0.40	45.19	23.8	40.2	59.8
		玉米、花生	间作	0.45	53.06	32.7	48.8	51.2
		花生	平坡方形点播	0.38	44.76	34.0	35.8	64.2
			顺坡畦作	0.56	84.93	25.2	57.8	42.2
横坡畦作	0.28		24.89	43.6	31.8	68.2		
对照(空白地)			0.60	100.0	23.9	50.0	50.0	
8月10日	53.4	玉米	顺坡种	0.56	77.22	26.9	52.0	48.0
			横坡种	0.52	73.87	26.2	47.5	52.5
			错窝种	0.54	73.38	27.1	46.9	53.1
			单行垄作	0.39	51.06	27.8	35.8	64.2
		玉米、花生	间作	0.49	62.83	29.1	44.3	55.7
		花生	平坡方形点播	0.26	26.14	36.7	33.1	66.9
			顺坡畦作	0.54	63.31	32.0	48.3	51.7
横坡畦作	0.20		18.71	40.0	30.8	69.2		
对照(空白地)			0.65	100.0	24.5	49.8	50.2	

* 固体径流量(%)系各处理的固体径流量占对照的百分数。

二、不同种植方式对地表径流的影响

从试验结果(表1)可以总结以下几点:(1)当植株幼小时,除玉米垄作和花生横坡畦作可拦截部分地表径流外,其他各种种植方式对径流总量及固体径流量的影响都不大(见5月9日观测结果)。(2)在连续暴雨的情况下,由于前次雨水冲刷后尚未及时整地,土壤板结紧实,加之含水量又较高,故地表径流系数较前次降雨时有所增高,固体径流及其中细砂组成相对有所减少(见5月10日观测结果)。(3)当植株生长旺盛甚至接近成熟时,不同的种植方式对拦截地表径流显示出明显不同的效益。径流量以顺坡畦种花生和顺坡种玉米为最大,其次为横坡种玉米,错窝种玉米,玉米、花生间作及平坡方形点播花生,而以垄作玉米和横坡畦种花生区为最小(见6月21日和8月10日的观察结果)。

上述资料充分说明,横坡畦作和垄作改变了地面状况,对拦截地表径流和增加水分下渗起着明显的作用。平坡方形点播玉米的效果也较好。玉米、花生间作加大了地面覆盖度,增强了根系固土作用,对拦截与分散径流亦有良好的作用,但由于玉米为中耕作物,株行距较大,这对防止暴雨侵蚀来说,效果不够理想。

三、不同种植方式对土壤温度及含水量的影响

试验结果(表2,表3)表明,四、五月份幼小植株尚未覆盖地面时,各小区土壤温度及含水状况均无巨大差异。六月后差异逐渐明显。玉米地顺坡及横坡种植的地面裸露较多,土壤温度很大程度受大气温度的影响。当气温高时,土温亦高,土壤水分蒸发较强,土壤含水率下降。花生属密生作物,由于地面覆盖较好,花生地土温相对较高。错窝种玉米及玉米、花生间作相对地加大了覆盖度,因而土温稍低,含水量稍高。垄作及横坡畦作的垄、埂截蓄了径流,滋补了土壤水分,但由于地面起伏而加大了蒸发面,故土壤含水量并不高。顺坡畦作的水土流失严重,蒸发又强,土壤水分状况最差。

表2 不同种植方式对表层土壤温度的影响(°C)

作物	种植方式	观 测 日 期									
		4月10日	4月20日	4月30日	5月10日	5月20日	5月30日	6月10日	6月20日	6月30日	7月2日
玉米	顺坡种	21.2	24.1	25.6	24.4	26.8	25.5	27.8	28.5	28.7	30.7
	横坡种	21.2	24.0	25.5	24.4	26.5	25.4	27.5	28.1	28.4	30.6
	错窝种	21.3	24.0	25.6	24.3	26.5	25.1	27.2	28.0	28.0	30.3
	单行垅作	21.4	24.1	25.6	24.4	26.8	25.4	27.3	28.3	28.2	30.4
玉米花生	间作	21.1	24.0	25.3	24.0	26.2	25.0	26.8	27.8	27.5	29.8
花生	平坡方形点播	21.4	24.2	25.4	24.2	26.3	25.0	27.0	27.4	27.5	28.0
	顺坡畦作	21.4	24.2	25.4	24.3	26.9	25.5	27.5	28.0	28.3	29.6
	横坡畦作	21.4	24.1	25.4	24.3	26.9	25.3	27.2	27.7	27.9	29.2
对照(空白地)		21.6	24.5	26.2	24.9	27.4	26.0	28.3	28.9	29.3	31.5

注:表层土壤温度测定部位为15—20厘米。

表3 不同种植方式对土壤水分含量的影响(%)

作物	种植方式	土层深度 (厘米)	观 测 日 期									
			4月 10日	4月 20日	4月 30日	5月 10日	5月 20日	5月 30日	6月 10日	6月 20日	6月 30日	9月 2日
玉 米	顺 坡 种	10—20	35.3	28.2	36.4	35.3	39.5	34.7	35.0	40.8	39.6	36.5
		30—40	39.3	33.9	43.7	39.7	50.8	42.5	42.8	43.3	44.6	39.6
	横 坡 种	10—20	35.0	29.1	37.0	41.5	40.7	36.2	38.7	42.1	41.2	40.3
		30—40	39.9	35.5	45.0	43.2	42.8	39.2	40.8	52.9	45.4	40.8
	错 窝 种	10—20	35.8	30.0	37.8	43.7	43.9	38.9	40.8	43.2	44.9	41.5
		30—40	40.0	34.0	44.5	46.2	51.1	43.6	44.0	48.5	46.1	50.0
	单 行 垄 作	10—20	37.5	25.3	39.0	37.2	40.9	41.5	39.3	44.8	45.7	43.0
		30—40	42.3	32.0	45.5	44.0	50.2	49.3	46.7	50.6	47.7	47.0
玉米、花生	间 作	10—20	34.8	28.0	36.4	36.0	40.0	39.2	34.9	41.8	38.7	36.5
		30—40	39.0	31.3	41.5	39.3	47.3	39.5	49.0	51.0	43.3	39.7
花 生	平坡方形点播	10—20	35.3	29.4	38.5	33.5	46.8	40.7	38.8	46.4	45.4	38.6
		30—40	39.5	34.8	43.6	42.0	52.0	42.5	41.2	48.1	49.4	40.1
	顺 坡 畦 作	10—20	31.3	26.6	32.2	32.5	36.2	36.9	35.0	40.9	40.1	34.3
		30—40	38.7	31.5	40.7	35.9	38.4	39.2	36.2	41.8	44.4	37.0
	横 坡 畦 作	10—20	31.1	26.8	35.3	35.7	39.0	38.7	36.2	43.1	43.2	38.4
		30—40	39.0	30.8	42.3	39.0	40.3	40.0	39.7	45.6	46.5	38.3
对照(空白地)		10—20	34.0	31.2	34.7	33.6	43.3	38.6	41.5	45.5	42.3	37.5
		30—40	40.3	35.4	41.8	38.8	44.2	40.8	43.5	54.8	46.9	38.2

四、不同种植方式对作物产量的影响

从产量的结果来看，顺坡和横坡种植的玉米产量无差异(亩产均为262斤)。玉米、花生间作的除每亩收313斤玉米外，还收获了40斤花生，产量显著比其他处理为高。垄作由于较多地保持了水土，作物生长较好，亩产玉米306斤。花生地以平坡方形点播方式种植的产量最高，亩产249斤，横坡畦作的次之，亩产198斤。顺坡畦作不但水土流失严重，而且由于畦沟占据了相当大的地面，减少了播种株数，产量最低，亩产花生仅162斤。

从以上资料可以清楚地看出，不同作物和作物的不同生长期对防治水土流失的效果也不相同，因此在选择作物种植方式时应考虑到作物的特点。玉米的株行距大，简单地改变播向虽对防治水土流失有一定的作用，但尚不够彻底，如能配合进行一些简单的田间工程或与密生作物间套作，则能发挥更显著的效益。作物不同种植方式的对比试验结果表明，顺坡耕种的地表径流量最大，产量亦最低。这主要是由于发生地表径流时，不少细小土粒(粘粒)被带走，而这部分粘粒是肥沃土壤的重要组成部分，其中养分含量丰富。土壤经连续冲刷后，有机质及养分含量剧降，土质变砂，土壤理化性质急剧恶化，故造成减产。因此，要提高山坡地的作物产量，选择适宜的作物种植方式以防治水土流失和提高土壤肥力是非常重要的。