

坡耕地不同耕作法的综合效应

苏 敏 卢宗凡

(中国科学院 水土保持研究所·陕西杨陵·712100)
(水利部)

摘 要 通过对坡耕地不同耕作法在不同年份、不同作物、水分利用效率、水土保持效果等综合效应的分析,认为以梯田的综合效应最好;而增施肥料、增加地面覆盖度则是改变当地目前产量低而不稳的突破口。故建议在坚持大修梯田的同时,并注意培肥土壤和增加地面覆盖度,以达到稳产高产。

关键词: 耕作法 效应分析 坡耕地

Comprehensive Effect of Different Tillages on Slopeland

Su Ming Lu Zongfan

*(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and
Ministry of Water Resources, Yangling, 712100)*

Abstract Based on the analysis of comprehensive effects of different tillages in different year, crops, water use efficiency, and water and soil conservation benefits etc, it is showed that the terrace is the best one. Increasing fertility and film mulch are the way to increase product. So, in practice, we must build terrace in larger scale in one hand, and increase fertility investing and film mulch in another hand.

Keywords: tillage; effect analysing; slopeland

黄土丘陵沟壑区地域广阔,区内沟壑纵横,梁峁起伏,农耕地主要为旱坡地。多年的实践证明,该地区是世界上水土流失最强烈地区,坡耕地又是产流产沙的主要来源,大量的肥沃表土随着暴雨流入黄河,再加上旱、霜冻、冰雹等自然灾害,使当地农业生产长期处于低而不稳的落后状态。以安塞县为例,全县共有农耕地11万 hm^2 ,其中川旱地、坝地、梯田、沟台地、湾塌地只有2.2万 hm^2 ,坡耕地占70%以上。因此如何尽快治理坡耕地,防治水土流失,使降水就地入渗,提高水肥利用率,提高产量,实现该地区农业稳产高产的持续发展,一直是众多科技工作者研究的重大课题,本文仅介绍我们95年和96年两年在坡耕地上的试验研究结果。

1 材料与方 法

本试验布设在中国科学院安塞水土保持综合试验站的山坡地上,属典型的黄土丘陵沟壑区,土壤为黄绵土。多年平均降雨量540mm,年际和年内降雨分配不均,6~8月降雨占全年降雨70%左右。

试验地原为17的山坡地,我们采用推土机加入人工的办法,分别修成区田、隔坡梯田、窄梯田、宽梯田、山坡地水平沟种植、山坡地平播种植等6种处理,每种处理占地约半亩(见表1)。试

验地修好后, 1994年种植黄豆进行匀地播种, 以保证试验质量。

为了观测径流和泥沙, 除窄梯田和宽梯田外(梯田一般不产生径流)。在其他四个处理区的中下方修建宽4m、长10m的径流观测小区, 并设置2级径流桶。

1995年开始本试验, 当年种植糜子, 6月2日播种, 亩施尿素5kg、磷20kg, 10月12日收获。

1996年种植谷子, 品种为晋谷7号, 5月15日播种, 亩施尿素5kg、磷肥10kg, 10月6日收获。

试验的两年期间, 分别在播种前、收获后及作物生育期每月20日左右测2 m 土层的土壤水分, 雨季测径流, 收获后测定产量。这里需要特别说明的是, 关于区田处理, 1994年种植黄豆和糜子, 因其种植区和空白皆是1m²大小的棋盘格局, 已极不规整, 难以维修, 因此于1996年春季在种谷子前改修成1m宽的水平阶地, 这样区田就变成了水平阶地, 且增加了作物的有效种植面积。

2 结果与分析

2.1 不同耕作法的产量效应

多年的科学研究和生产实践证明, 由于梯田能有效的拦蓄降雨, 避免径流, 保持水土, 利于培肥, 便于耕种, 并可采取深翻密植等措施, 产量较高^[1], 我们2年的试验结果进一步证实了这一结论(表2)。

从表2的试验结果看出, 无论是1995年的糜子或1996年的谷子, 均是以宽面梯田产量最高, 其次是窄面梯田(95年糜子为水平沟); 水平沟种植和平播种植居中; 由于区田和隔坡梯田, 作物种植面积显著减少, 故产量较低。

梯田所以能增产, 主要表现为作物生长健壮(表3)。

这里要特别指出的是, 一些研究结果指出^[2], 在坡耕地的降水分配中, 地表径流为5~10%, 作物蒸腾占40~50%, 而地面蒸发达45~50%。为了千方百计减少地面蒸发, 依据我们多年的试验结果, 在“七五”期间提出了水土保持耕作体系, 其中要求25°~30°的坡地实行草、粮带状间轮作, >30°坡地实行草、灌带状间作, 其目的就是增加坡耕地的地面覆盖度, 有效地减少地面蒸发, 取得明显的效果。本试验1995年的区田处理因为仅种植1/2面积, 因而产量最低; 1996年改为水平阶种植, 增大了播种面积, 因而产量仍比仅种一半面积的隔坡梯田产量高。这进一步告诉我们, 黄土丘陵沟壑区地形复杂多样, 要根据实际情况, 因地制宜地采取不同的耕作方法, 在保持水土的基础上, 可获得较好的产量结果。

表1 不同耕作法试验处理情况

序号	种植年份	处理名称	规格要求
1	1994年	平播种植	坡度17°; 同一般大田, 平播种植。
2	1994年	水平沟种植	坡度17°; 同一般大田, 水平沟种植。
3	1994年	区田	为1m 间方的区田。
4	1994年	隔坡梯田	坡: 梯= 1:1, 梯田宽1m。
5	1994年	窄面梯田	梯田田面宽2m。
6	1994年	宽面梯田	梯田田面宽5m。

表2 不同耕作法的产量效应 kg/hm²

处理	1995年		备注
	糜子产量	谷子产量	
宽面梯田	1086.0	1765.5	
窄面梯田	975.0	1602.5	
平播	906.0	1450.5	
水平沟	1029.0	1491.8	
区田	5760	1089.0	1996年改为水平阶
隔坡梯田	715.5	832.5	

表3 1996年谷子考种结果

处理	株高 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	10株穗重 g	产量增减 %
宽面梯田	132	21.0	2.24	141.7	100
窄面梯田	121	18.5	1.89	120.2	- 4
平播	124	18.3	2.03	132.6	- 15
水平沟	129	21.2	2.21	141.5	- 13
区田	110	18.3	1.90	110.9	- 36
隔坡梯田	111	17.1	1.57	112.3	- 50

2.2 不同耕作法的水分利用效率

在我们进行试验的1995和1996年的两年中, 适逢2个不同的降雨年份, 1995年为欠水年, 全年降雨只有323.0mm, 比多年平均降雨量540mm少217mm, 减少40%; 1996年全年降雨576mm, 为平水年, 仅比多年平均降雨量540mm多36mm, 但比1995年多253mm, 增加78.3%。而1995年我们种植的是耐旱需水量少的糜子; 1996年种植的是需水较高的谷子, 从降雨年份和种植作物种类来看是比较适宜的。

表4、表5是我们对1995年糜子和1996年谷子土壤水分的测定结果。

表4 1995年糜子试验土壤水分测定结果

处 理 名 称	播前2m 土层 土壤贮水 (mm)	收后2m 土层 土壤贮水 (mm)	生育期 降水 (mm)	径流 (mm)	土壤 供水 (mm)	作物 耗水 (mm)	水 分 利用率 kg/mm
宽梯田	214.5	271.4	303.9		- 56.9	247.0	0.29
窄梯田	219.4	263.2	303.9		- 43.8	260.1	0.25
平 播	220.4	262.4	303.9	15.6	- 42.0	246.3	0.24
水平沟	220.4	269.6	303.9	3.9	- 49.2	250.8	0.27
区 田	225.5	273.4	303.9	10.9	- 47.9	245.3	0.16
隔坡梯田	223.7	274.9	303.9	10.7	- 49.3	243.9	0.20

表5 1996年谷子试验土壤水分测定结果

处 理 名 称	播前2m 土层 土壤贮水 (mm)	收后2m 土层 土壤贮水 (mm)	生育期 降水 (mm)	径流 (mm)	土壤 供水 (mm)	作物 耗水 (mm)	水 分 利用率 kg/mm
宽梯田	228.4	273.7	493.2		- 45.3	447.9	0.25
窄梯田	218.9	281.6	493.2		- 62.7	430.5	0.25
平 播	228.6	287.2	493.2	39.2	- 58.6	395.4	0.24
水平沟	228.6	288.8	493.2	23.2	- 60.2	409.8	0.24
区 田	226.8	278.5	493.2	25.2	- 51.7	416.3	0.17
隔坡梯田	234.5	299.3	493.2	27.3	- 64.8	401.1	0.14

从表4、表5的测定结果, 我们可提出如下的几点看法。

一是1995年虽为欠水年, 降雨仅323.0mm, 但在糜子的整个生育中共降雨303mm, 占全年降雨的93%, 故基本满足了糜子的生长发育。特别要指出的是, 糜子6月2日播种, 6月6日就下了18.2mm的雨水, 使糜子出苗良好, 这是当年糜子获得较好产量的基础。从土壤水分含量分析, 除掉糜子蒸腾耗水、土壤蒸发耗水和暴雨产生的径流, 到收获后, 各处理2米土层土壤贮水量比播前还多几十毫米。

二是1996年为平水年, 降雨为576mm, 但由于种植的是谷子, 且因全年降雨分布比较均匀, 没有春旱和其它灾害性天气, 因而谷子也获得了较好的收成。

三是以2年产量绝对数字进行比较, 糜子每 hm^2 产量比谷子低, 1995年糜子每 hm^2 平均产量为881.3kg, 谷子每 hm^2 平均产量为1320kg, 后者比前者高出67%, 说明在降水适宜的年份, 种植谷子比糜子产量高。

四是从两年试验结果来看, 产量都还处于低水平; 因此水分利用效率也很低, 这说明要改变当前丘陵沟壑区产量低而不稳的状况, 就必须要在合理增施肥料上下功夫。

2.3 不同耕作法的水保效应

1995年7月13日降雨8.3mm, 14日接着又降雨26.2mm, 使坡耕地发生了径流。测定结果是(表4), 以平播径流量最大为15.6mm, 区田10.9mm, 隔坡梯田10.7mm, 水平沟3.9mm, 宽、窄梯田均无径流产生。1996年共产生径流3次, 经计算总趋势与1995年基本一致(表5), 以平播最高为39.2mm, 隔坡梯田为27.3mm, 区田为25.2mm, 平沟23.2mm, 窄水、宽梯田 (下转第88页)

5 结 语

进入90年代以来,集流灌溉农业在我国的许多干旱、半干旱地区迅速发展,特别是在西北黄土高原,集流灌溉农业确实算得上是该区农业的一场革命。它既吸收了传统旱作技术的精华,又施行了现代节水灌溉技术,对于挖掘和开发该区广大的土地资源潜力提供了重要思路与技术。长江流域拥有丰富的降雨资源和大范围“靠天吃饭”的旱作农田,发展集流灌溉农业前景广阔。同时,我们也必须清醒看到目前集流灌溉技术主要应用在黄土高原及西北干旱、半干旱地区,长江流域急待加强该技术的研究与应用,以提高有限水土资源的利用效率。在发展集流灌溉农业的同时,必须结合该区特征,加强集流灌溉农业技术的系统化研究,其发展的规模也需要科学指导。我们相信,集流灌溉农业技术体系的研究与应用必将能为长江流域粮食增产做出巨大贡献。

参 考 文 献

- 1 刘绍芝,王禹生. 长江流域灌溉农业发展前景, 人民长江, 1977, (2)
- 2 张信宝,柴宗新. 长江上游水土流失治理的思考, 水土保持科技情报, 1996, (3、4)

(上接第74页)

无径流产生。因96年降雨量大,径流量比95年高。说明水土保持耕作可明显减少径流,提高水保效应。

综上所述,我们认为在黄土高原丘陵沟壑区,应加强基本农田建设,保证梯田质量;在修筑梯田的同时,对还未修的坡耕地,则实行水平沟种植或修成隔坡梯田,以提高坡耕地的产量,提高水保效益,促进大面积稳产高产的实现。

参 考 文 献

- 1 刘海峰. 甘肃坡改梯态势述评. 水土保持通报, 1996, (2) 1~6
- 2 张信宝等. 减少地面蒸发,充分利用降水资源——黄土高原旱坡地生态农业的思考. 水土保持通报, 1997, (2)