

而且有利于培肥地力。

(二)开辟新的粮油糖基地 在县内,60米和40米较大面积的阶地类型荒地,地势较平坦,有的肥力和水利条件都较好,是发展种植业的主要利用对象。如连江北部地区几个公社的荒地,面积较大且集中,将来锦潭水库建成,水利条件较好,在当地又有三间县办糖厂。因此,要争取把这些条件较好的荒地开垦出来。建立新的粮油糖基地。

(三)发展茶叶生产 英德县发展茶叶生产有一定基础,有利条件较多,可以大力发展。就全县而言,较大面积发展茶叶应放在生产较单一,相对人多地少的英东等地(即翁江中游地区),既可安排多余劳力,又能增加经济收入。当前,首先是要把已种上茶而现在又丢荒的几万亩社队茶场的茶园管起来,以后才有计划地逐年发展。规划茶园时,要尽量利用山麓类型的荒地及一百米以上的丘陵山坡地(红色石灰土山坡地除外)发展种茶。因为茶叶本身是喜酸、喜阴湿多雾环境的作物,在山麓及丘陵山坡地种茶,可少种或不种遮阴树,而较平坦的阶地类型荒地可根据将来需要,垦为耕地。

(四)发展以养牛为主的畜牧业 畜牧业是整个农业生态系统中不可缺少的构成因素。农林牧综合发展比单纯的种植业,能量利用率要高得多。以前,英德县对发展畜牧业,特别是草地畜牧业的重视是不够的,今后可利用山间盆地(坳地)和河漫滩荒地发展食草为主的养牛业。县内已有少数社队开办小型牛场,经济效益良好。

另外,发展食草动物山羊和兔子,以及利用一部分河漫滩荒地和其他类型荒地分布其间的小塘、凹地等辟为鱼塘,发现养殖业,都是值得重视的经营项目。

(五)发展水果和蚕桑生产 根据英德县的气候和荒地土壤条件,可以大力发展年桔、沙田柚、沙梨、扁子李、甜橙、香水橙、番石榴、风栗、枇杷和番木瓜等水果。目前,特别要大力鼓励社员利用零星荒地发展私人种果。有条件的地方,应积极发展集体果园和国营果场,采用小型机械化生产。

发展种桑养蚕,不但产值高,而且对粮食生产、养鱼和养猪等都有促进作用。因此可利用荒地,特别是河漫滩荒地种桑养蚕,在这县内一些地区已有成功的经验。

(六)发展坡地绿肥和林业 利用较近田段的山坡荒地,种植山毛豆、田菁和猪屎豆等豆科绿肥,辟有机肥源。同时,对于那些坡度较大的荒地(如山麓类型和80米阶地)顶部、荒地分布其间卵石裸露部分、花岗岩风化地区和荒地面积较多、劳力负担耕地面积较重,且林被覆盖甚少的地区,应大力提倡植树造林。如种植油茶、牛包生、松树等经济林和薪炭林。另外,对那些可作工业原料、经济价值较高的野生植物,也要给予适当保护和发展。

(七)荒地资源的保护 当前,有些地区乱开滥垦荒地的现象相当严重,有的不顾水土流失,开荒直至山顶。建议有关部门,要采取多种方式,坚决制止、纠正开垦利用荒地中的不良倾向。

“丰产沟”集约耕作法

——对新修旱梯田的培肥作用

贾绍禹

陈肇生

(河北省林业专科学校)(甘肃省天水地区水利电力局)

坡地修梯田是黄土丘三区一项解决坡面水土流失带有根本性的措施,但产量没有显著提高,对此我们进行了研究,发现传统的耕作方法在2—3年内难以收到增产的效益,“丰产沟”集约耕作法有很大的增产效果。下面是我们的研究结果。

一、修成了梯田后为什么产量不高

渭河中上游广大的黄土丘三区,耕垦指数高,地

形破碎,土壤主要为黄绵土及灰褐土。年雨量虽有480~530毫米,但分布不均匀,所以十年九旱。水土流失严重,年平均侵蚀模数为4000吨/平方公里。由于坡耕地的跑水、跑肥、跑土,所以土壤肥力的恢复提高受到极大的限制,产量一直低而不稳。

* 工作得到于德德工程师和姜淑娟同志的协助,谨致谢意。

表 1

坡耕地熟土和梯田生土的基本理化性质

项 目 土 壤	pH	有 机 质 (%)	全 氮 (%)	全 磷 ($P_2O_5\%$)	盐 基 代 换 总 量 (毫克当量/100克土)	容 重 (克/厘米 ³)	孔 隙 度 (%)
黄土坡耕地熟土	8.2	0.81	0.036	0.120	7.28	1.10	58.5
黄土坡耕地熟土	8.3	0.51	0.034	0.110	6.03	1.55	41.5
红土坡耕地熟土	8.6	0.62	0.042	0.084	11.56	1.10	60.7
红七坡耕地生土	8.6	0.20	0.029	0.066	6.88	2.05	30.6

解放以来,由于加强了水土保持工作,各地在坡耕地上兴修水平梯田。坡地变梯田,把“三跑田”变为“三保田”,使农业生产条件有了很大改善,同时从根本上扭转了土壤肥力的发展方向。

修成梯田只是为加速土壤熟化,建设高产稳产田提供了基本条件。新修梯田生土的生物、理化性质和原来熟土的性质都有很大差异(表1)。生土的有机质、全氮、全磷含量比熟土少得多,盐基代换总量也小。生土的物理性质方面,新修梯田的填方因为熟土集中,故仍能保持疏松状态,土壤容重比较低,孔隙度较高,但挖方由疏松多孔、透气性强的土层变为坚实少孔、透气性差的死土层。特别是红土,质地粘重,可塑性大,耕性差,易板结,干缩坚如岩石。这种土壤修成的梯田4—5年产量都难于超过170斤。

通过对生土的理化性质的分析(表1),认为造成作物减产的主要原因可归纳为两点:一是土壤物理性质不良;二是土壤营养物质的贫乏。要达到改土的当年高产,并迅速稳产,必须采取以水、肥为中心的综合措施。我们用开沟、深松、客土、分层施肥、集中用肥、在沟内种植适生高产作物的方法,使生土层疏松,增强透水、透气性能,改善作物根际营养条件,以达到增产。我们把这种耕作法称作“丰产沟”集约耕作法。

二、“丰产沟”的做法

坡地修成梯田后,“丰产沟”主要用在梯田的挖方

部位(图1)。如种玉米、高粱、洋芋等疏生作物,其行距定为2.7尺,将1.5尺宽作成“丰产沟”,1.2尺宽为沟埂。

(一)具体作法

以梯田的不填不挖线为界,用划行器划出1.2尺宽的沟埂和1.5尺的沟宽。先将1.5尺宽的表层熟土5寸和生土3寸先后放在沟的下侧1.2尺宽的沟埂上,这时把二分之一的肥料(每亩土粪8000斤、硝酸铵35斤、过磷酸钙100斤)铺撒在沟内,深松下层约7寸,形成肥料、生土混合层;随后把挖出的熟土回填到沟内,填至距地面3~4寸时,再把余下的二分之一肥料施入这层作为种肥。挖方、填方施肥比例为6:4。

(二)注意事项

1. 每条“丰产沟”做毕,要及时进行打埂保墒;
2. 做时要保证质量,不要贪多、求快,只图形式;
3. 要在土壤底墒足时进行施工。

三、“丰产沟”对产量和肥力的影响

(一)“丰产沟”对增产的作用

我们于1976—1978年分别在水安县、泰安县试验基点进行“丰产沟”和传统耕作法的比较试验,“丰产沟”都有显著的增产效果。

试验结果(表2、3)表明,砂地上“丰产沟”的玉米比对照区亩产提高约5~9倍;红土旱梯田比对照区增产16.1~53.4%;在黄土旱梯田上,玉米增产22.7~

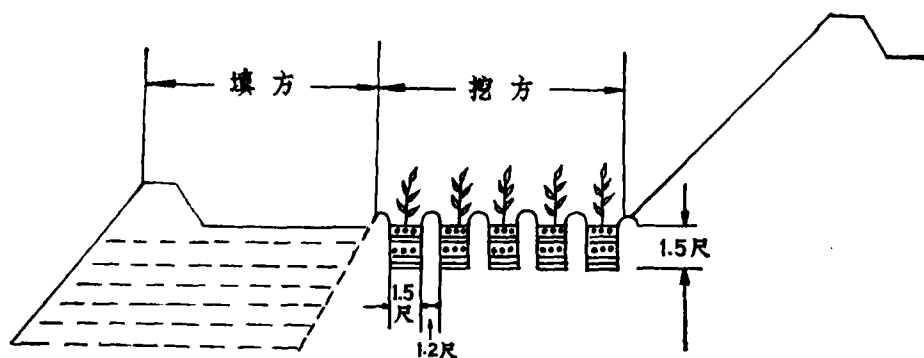


图 1 “丰产沟”耕作法剖面示意图

表 2

天水县石崖大队砂地及早梯田“丰产沟”试验增产效果*

试 验 地 点	土 壤	处 理	产 量 (斤/亩)	产量比例 (%)	年 份
农 科 队	砂 地	对照。土粪8000斤，过磷酸钙80斤，硫酸35斤， “丰产沟”。施肥同上	65	100	1976
第一生产队		同 上	345	530	
第二生产队		同 上	315	486	
第三生产队		同 上	325	500	
第四生产队		同 上	435	670	
农 科 队		同 上	620	965	
农 科 队	重粘质红土	对照。土粪8000斤，过磷酸钙100斤，硫酸20斤，追施硫酸20斤。 “丰产沟”。施肥同上。	798	789	1976
			926	116	
农 科 队	重粘质红土	对照。土粪5000斤，过磷酸钙80斤，硫酸32斤。 “丰产沟”。 施肥同上	769	100	1977
		“丰产沟”。 施肥同上	1181	153	
		“丰产沟”。 施肥同上	901	117	

* 供试作物为玉米；红土均为旱梯田。

表 3 秦安县旱梯田“丰产沟”试验增产效果

试 验 地 点	处 理	作 物	产 量 (斤/亩)	产量比例 (%)
王 窑 大 队 第一生产队	对 照	玉 米	600	100
	丰 产 沟		800	133
第四生产队	对 照	玉 米	440	100
	丰 产 沟		540	123
第六生产队	对 照	玉 米	280	100
	丰 产 沟		540	193
第七生产队	对 照	玉 米	460	100
	丰 产 沟		600	130
第八生产队	对 照	玉 米	420	100
	丰 产 沟		640	152
折 桥 大 队 试 验 田	对 照	洋 芋	1122	100
	丰 产 沟		1877	168

注：1. 供试土壤为中壤质黄土。

2. 各处理施用土粪5000斤，硫酸30斤，追施硫酸20斤。

52.3%，个别的试验田块可高达92.8%；洋芋增产68.2%。

1977年我们又在红土旱梯田上，用“丰产沟”结合不同种植方法研究其对玉米、高粱的增产作用。发现种植玉米时，“丰产沟”单行种植产量（每亩2300株，1181斤）>双行种植（每亩4500株，1120斤）>对照（每亩2300株，769斤）。高粱和玉米不同，“丰产沟”双行种植产量（每亩8000株，900斤）>单行（每亩4000株，570斤）>对照（每亩4000株，327斤）。

“丰产沟”不仅对当年夺取高产有重要作用，并且对后作增产仍有显著作用。如1976年的“丰产沟”，在1977年仍连作玉米，施肥量相同，只是把原来旱地改为水浇地，“丰产沟”的玉米亩产1647斤，较对照田增产365斤。

（二）“丰产沟”对肥力的影响

“丰产沟”耕作法之所以能增产，这主要与它能迅速改善土壤肥力状况有关。

1. 改善了土壤的养分条件。从收获后土壤的化学分析结果（表4）看出，经过一年的集约耕作法，梯田生土的有机质、全氮、全磷、速效磷、速效钾及盐基代换量都达到或超过老梯田土壤的水平。

2. “丰产沟”增加了土壤蓄水量。重粘质红土梯田采用“丰产沟”耕作法后，由于翻耕等机械作用，土壤中0.25—3.00毫米粒级的团聚体增多，再加上集中、分层施用肥料，提高了生土的孔隙度。据在玉米、高粱不同生育期时，对田间不同深度土壤含水量的测定，其各土层土壤含水量大多显著地大于对照（表5）。

以玉米生长期为例，播种期间由于“丰产沟”的施工造成土壤水份损失，致玉米苗期的土壤水份不及对照田高。但此后拔节、抽雄、灌浆、成熟期各阶段，“丰产沟”的土壤水分均高于对照（表5）。玉米拔节至抽雄期（25/7—6/8）间气温较高，加上未降过透雨，试验田和对照区的植株，中午都出现萎蔫现象，但“丰产沟”很快就恢复正常，而对照田的玉米直到下午6时才恢复正常。

9月29日玉米收获后，“丰产沟”0—45厘米土层中蓄水量为116.4毫米，而同样土层中的对照田蓄水量只有82.7毫米。“丰产沟”之所以增加蓄水量，这与它持

表 4

土 壤 肥 力 状 况 比 较

土壤深度 (厘米)	有机质 (%)	全 氮 (%)	全 磷 (P_2O_5 %)	速 效 磷 (P_2O_5 毫克/100克土)	速 效 钾 (K_2O 毫克/100克土)	盐 基 代 换 量 (毫克当量/100克土)
老 梯 田						
0—15	0.66	0.037	0.089	6.2	22.2	11.56
16—30	0.51	0.027	0.051	3.1	18.2	7.00
31—45	0.59	0.027	0.039	2.9	22.5	6.88
新 梯 田 (丰 产 沟)						
0—15	0.71	0.039	0.148	7.4	23.0	10.78
16—30	0.71	0.034	0.146	3.3	34.7	10.27
31—45	0.44	0.029	0.124	3.3	19.9	8.98
对 照						
0—15	0.50	0.033	0.134	5.2	24.1	7.53
16—30	0.59	0.044	0.105	5.3	22.1	9.60
31—45	0.40	0.042	0.125	2.5	26.0	6.63

注：速效磷：1% $(NH_4)_2CO_3$ 提取，马乞金法测定。

速效钾：0.2N $(NH_4)_2CO_3$ 提取，古席诺夫法测定。

表 5

玉 米、高 粱 “丰 产 沟” 的 土 壤 水 分 状 况 (重量%)

处 理	项 目	测 定 时 间 日/月	玉 米 土 层 深 (厘 米)			高 粱 土 层 深 (厘 米)		
			0—15	16—30	31—45	0—15	16—30	31—45
对 照 丰 产 沟		14/7(苗期)	14.2	17.1	19.1	—	—	—
			13.5	14.9	16.7	—	—	—
对 照 丰 产 沟		25/7(拔节)	8.7	9.8	13.1	15.8	15.4	21.5
			15.5	13.4	18.0	17.5	17.7	23.9
对 照 丰 产 沟		6/8(抽雄)	9.4	17.4	18.4	14.5	16.2	20.3
			13.3	16.7	17.6	11.9	20.2	22.1
对 照 丰 产 沟		27/8(灌浆)	8.2	14.6	14.5	21.6	14.6	17.4
			11.9	17.5	16.7	20.1	19.7	24.5
对 照 丰 产 沟		6/9(成熟)	15.1	14.1	6.7	10.1	15.5	17.6
			11.4	16.1	17.6	12.5	17.0	19.2
对 照 丰 产 沟		29/9(收获)	13.9	13.0	17.2	15.5	15.4	19.1
			18.4	22.5	21.2	—	18.7	22.4

水能力大有关，同时深松、施肥促进了根系的向下伸长，这样可调用土壤深层水分。

3. “丰产沟”根系分布的特征

由于“丰产沟”的土壤具有足够的透气性能，水、肥条件改变，为玉米根系向下生长创造了有利的环境。我们在玉米拔节期观测了玉米的根系。对照田的玉米根系最深45厘米左右，“丰产沟”的玉米根系伸展至70厘米以上。

四、结 论

(一)修梯田在黄土丘三区是一项重要的水土保持措施，但新修梯田的内侧土壤有生、干、硬、凉、薄等特点，若仍沿用传统的耕作法，2—3年甚至3—5年内不能增产。

(二)若在生土部位采用“丰产沟”耕作法，能培肥

(下转第 192 页)

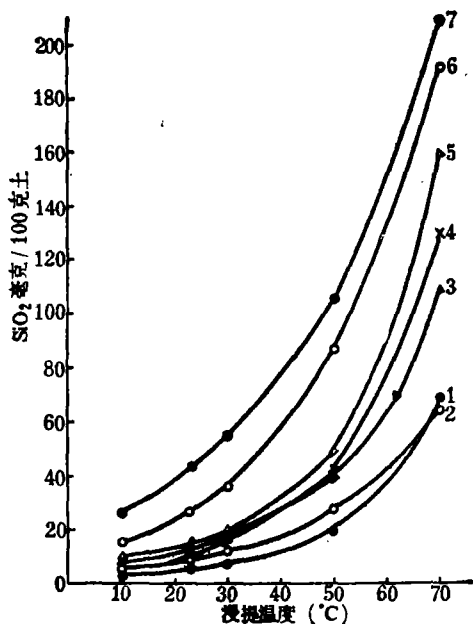


图2 浸提温度对土壤硅浸提量的影响
(1—7所示土壤同图1)

的。对20多个土壤样品分别在10°、23°、30°、50°、70℃下浸提5小时，其中7种有代表性的土壤的测定结果绘于图2。图2显示，在试验温度范围内，所有的土壤浸提量都是随着温度的增高而增加，温度每增加20℃，浸提量大约增加一倍或更高些，大致呈指数曲线变化，可见温度对浸提量的影响之大。因此，所供试的方法都要求在规定的温度下恒温提取。但实际上，有些实验室恒温条件往往达不到要求，从而测得的数值偏差较大。为此，特对温度影响的校正值作了探讨。

从图2看出，所有这些曲线当在30℃以下时大致接近于直线，而且有较为近似的斜率，于是进行了归纳统计。根据20个酸性和微酸性土壤的结果，在10°—30℃范围内，若以10℃时的测定值为100%，换算其他温度时的相对百分数并计算其斜率，得斜率的平均值

为： $b = 6.2\% \pm 1.6\% (n = 20)$ 。也就是说，温度每增加1℃，浸提量将增加 $x \times 6.2\%$ （ x 代表某温度下的测定值）。据此即可对温度的影响进行校正。例如，若某样品在27℃的测定值为15毫克SiO₂/100克土，则30℃（方法要求的温度）的测定值应为 $x + x \times 6.2\% \times (30 - 27) = 15 + 15 \times 6.2\% \times 3 = 15 + 2.79 \approx 17.8$ （毫克/100克土）。应当说明，该值只能应用于图中所列的各类酸性及微酸性的土壤，而不适用于碱性土壤，因为据三个碱性土的结果计算，其斜率要比酸性土低得多。

参考文献

- [1] 臧惠林、张效朴、何电源，我国南方水稻土供硅能力的研究。土壤学报，19(2)：131，1982。
- [2] 何电源、臧惠林、张效朴，炉渣作为硅肥在红壤性水稻土上的效应。土壤学报，17(4)：355，1980。
- [3] 秦遂初，硅肥对水稻抗病增产效果的研究。浙江农业科学，第1期，12—15页，1979。
- [4] 范业成、陶其襄，硅肥在水稻上施用效果的研究。土壤肥料，第6期，34—37页，1979。
- [5] 张效朴、臧惠林等，湛江地区土壤的供硅水平与粉煤灰硅钙肥的肥效。广东农业科学，第6期，29—31页，1981。
- [6] 今泉吉郎、吉田昌一，农业技术研究所报告B，第8号，261—304页，1958。
- [7] 川口桂三等，日本土壤肥科学杂志，第28卷，493—496页，1958。
- [8] 山田和雄、山冈 熟，日本土壤肥科学杂志，第30卷，393—396页，1959。
- [9] Nayar, P.K., A.K. Misra and S. Patnack, Plant and Soil, 47: 487—494. 1977。
- [10] International Rice Research Institute, «Soils and Rice» P 537—538, Los Banos, Philippines, 1978。
- [11] Fox, R. L. et al., Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 31: 775—779, 1967。
- [12] 中国科学院南京土壤研究所，二氧化硅的测定。土壤理化分析，第388—393页，上海科技出版社，1978。
- [13] 史陶钧、朱荫溥、鲁如坤，酸性水稻土有效磷测定方法的研究。土壤学报，16(4)：409，1979。

(上接第187页)

这部分土壤(面积占56%)。它的要点可概括为开沟、客土、深松、分层施肥、集中用肥，在沟内种植适生作物。

(三)“丰产沟”用于砂地，玉米产量能提高约5—9倍；用于红土梯田增产16.1—53.4%，用在黄绵土上增产玉米22.7—52.3%，洋芋增产68.2%。玉米产量“丰产沟”单行种植>双行种植>对照，高粱和玉米不同，这与生物学特性有关。

(四)“丰产沟”只经过一年，就能使梯田生土的有机质、全氮、全磷、速效磷、速效钾及盐基代换量达到或超过老梯田土壤的水平。

(五)这种耕作法改变了土壤的物理性质，且增加田间土壤蓄水量。土壤在玉米拔节、抽雄、灌浆等各阶段的含水量均高于对照。玉米收获后，在0—45厘米深的“丰产沟”土层中蓄水量显著大于对照田同样土层中的蓄水量。这能促进根系向下伸展，调用深层水分，故有抗旱能力。