

宁南山区水平梯田建设经济性分析研究

岳自慧, 刘平, 王文, 李真朴, 翟汝伟

宁夏回族自治区水利科学研究院, 宁夏 银川
Email: shuibaoyzh@163.com

收稿日期: 2021年6月23日; 录用日期: 2021年7月20日; 发布日期: 2021年7月27日

摘要

本文依据课题组多年研究提出的水平梯田耕地质量提升技术及作物产量监测结果, 对宁南山区水平梯田经济性进行了分析评价。研究表明: 水平梯田建设的投资回收年限为3.9年, 建设第一年至第五年, 产投比分别为0.62、0.75、0.92、1.03、1.12, 经济效益显著。本研究摸清了坡改梯工程建设的效益, 为政府相关部门决策提供理论支撑, 对保持区域持续发展意义重大。

关键词

经济性分析, 水平梯田, 宁南山区

Economic Analysis and Research on Horizontal Terrace Construction in Southern Ningxia

Zihui Yue, Ping Liu, Wen Wang, Zhenpu Li, Ruwei Zhai

Ningxia Hydraulic Research Institute, Yinchuan Ningxia
Email: shuibaoyzh@163.com

Received: Jun. 23rd, 2021; accepted: Jul. 20th, 2021; published: Jul. 27th, 2021

Abstract

Based on the quality improvement technology and crop yield monitoring results of horizontal terraced farmland proposed by the research team over the years, this paper analyzes and evaluates the economics of horizontal terraces in Southern Ningxia. The research results show that: the pay-back period for the construction of horizontal terraces is 3.9 years. From the first to the fifth year

of construction, the production-to-investment ratio is 0.62, 0.75, 0.92, 1.03, 1.12. The economic benefits of horizontal terrace construction are significant. This study finds out the benefits of slope farmland to terrace, provides theoretical support for government decision-making, it is of great significance to maintain the sustainable development of the region.

Keywords

Economic Analysis, Horizontal Terraces, Southern Ningxia

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

宁夏南部山区(简称宁南山区)位于我国黄土高原西部,属黄河中上游黄土丘陵沟壑区,是宁夏最主要的回族聚居区,包括固原市的原州区、西吉县、彭阳县、隆德县、泾源县和中卫市海原县等5县1区83乡(镇),土地面积为16,783 km²,区域生态环境脆弱,可持续发展能力低下,是国家级的贫困区。水平梯田作为一项主要的水土保持措施,其生态效益已经得到广泛肯定,同时,水平梯田改善了生产条件、稳定和提高了粮食产量,其社会效益也非常显著,截至2018年底,宁南山区已建设水平梯田35.65万hm²,占宁南山区耕地面积的41.8%。但水平梯田建设的经济效益核算情况尚不明确,本研究依据课题组多年研究提出的水平梯田耕地质量提升技术及作物产量监测结果,对宁南山区水平梯田建设的经济性进行了分析研究,摸清了工程建设的效益,为政府相关部门决策提供理论支撑,对促进水平梯田建设、保持区域持续发展意义重大。

2. 研究区概况

宁南山区属温凉干旱的中温带气候类型区,年平均气温5℃~7℃,年平均降水量280~650 mm,季节分布极不均匀,无霜期97~158 d,土壤水分蒸发强烈,作物生长极易受干旱威胁[1] [2] [3]。按其不同特征分为黄土丘陵沟壑区第二副区(简称丘2副区)、黄土丘陵沟壑区第三副区(简称丘3副区)和黄土丘陵沟壑区第五副区(简称丘5副区)三个副区。以水力侵蚀为主,强度侵蚀以上(侵蚀模数大于5000 t/km²·年)的水土流失面积7896.5 km²。

1) 丘2副区:位于六盘山东部,泾河和清水河流域上游,包括彭阳全县和固原市原州区中部,面积为3988 km²,水土流失面积为3170 km²,占土地面积的79.5%。该区海拔较低,地面破碎,山高坡陡,植被覆盖度低,侵蚀剧烈,但水热条件较好。

2) 丘3副区:位于六盘山西南部,属葫芦河流域,包括隆德全县西吉县的大部分,面积为2978 km²,水土流失面积为2548 km²,占土地面积的85.3%。该区海拔较高,光热条件较差,地形相对完整,属中、轻度水蚀区。

3) 丘5副区:位于六盘山西北部,属清水河和祖厉河流域,包括固原市原州区北部、西吉的西北部、海原大部及同心、盐池南部,面积为9817 km²,水土流失面积为7942 km²,占土地面积的80.9%。该区海拔较低、地形相对平缓,光热条件较好,但气候干燥、降水量偏少、蒸发强烈、是我区典型的干旱区。

3. 水平梯田建设及土壤质量提升投入情况

3.1. 水平梯田建设投入

水平梯田的建设投入主要是国家资本投入, 根据调查, 2010 年以来, 国家在水平梯田的建设投入因坡度、建设宽度不同, 单位投资在 300~800 元/亩之间不等, 为了便于分析, 水平梯田的建设投入取平均值。本研究所涉及到的梯田建设时间为 2015 年之前, 根据当时梯田建设投入情况调查, 水平梯田建设费平均按 550 元/亩计算。

3.2. 土壤质量提升投入

水平梯田建设后不可避免的造成土壤质量的下降, 实施土壤质量提升是必不可少的措施。目前, 土壤质量提升方法较多, 投入也不同。为便于分析, 土壤质量提升方法及投入主要依据本课题 2013~2017 年研究总结出来的方法。

耕地质量提升方法: 1) 梯田修建后 1~2 年: 复合肥 40 kg/亩 + 深耕 30 cm 以上 2 次、覆膜种植 + 农家肥 2500 kg/亩+生物菌肥 200 kg/亩+秸秆全量还田每年 1 次; 2) 梯田修建后 3~5 年: 复合肥 40 kg/亩 + 深耕 20 cm 以上、覆膜种植 + 农家肥 1000 kg/亩 + 生物菌肥 300 kg/亩 + 秸秆全量还田 2 年 1 次。

耕地质量提升投入中主要增加的是复合肥、生物菌肥、农家肥、覆膜种植投入、深耕和作物秸秆投入。种子、农药及劳务等其他生产投入与常规的生产投入相当, 不单独计列。

水平梯田建设第 1 年投入包括梯田建设费、耕地质量提升费用, 第 2~5 年投入主要为耕地质量提升投入。水平梯田建设 1~5 年内每年的累计投入分别为 1580.67 元/亩、2611.33 元/亩、3322.0 元/亩、4032.37 元/亩和 4743.33 元/亩。

4. 水平梯田产出情况

水平梯田产出情况主要来源于课题组 4 年监测期间不同建设年限梯田作物产量监测结果, 详见表 1 [4]。

用小麦、玉米、马铃薯 3 种作物 2013~2016 年平均产量监测结果乘以近几年粮食平均市场价, 分别计算出不同作物的亩均产出, 再将 3 种作物产出情况进行平均, 作为水平梯田的平均产出。根据近几年宁南山区粮食市场价调查情况, 小麦单价按 2.8 元/kg 计算、玉米单价按 2.0 元/kg 计算、马铃薯单价按 1.2 元/kg 计算。

水平梯田建设后 5 年内累计产出分别为 978.97 元/亩、1957.94 元/亩、3048.49 元/亩、4139.03 元/亩和 5299.28 元/亩。宁南山区水平梯田经济效益核算情况详见表 2。

Table 1. Monitoring results of main crop yields of different types of terraces and slopes from 2013 to 2016

表 1. 2013~2016 年不同类型梯田和坡地主要作物产量监测结果

耕地类型	小麦产量		玉米产量		马铃薯产量	
	样方数量(个)	实测产量(kg/hm ²)	样方数量(个)	实测产量(kg/hm ²)	样方数量(个)	实测产量(kg/hm ²)
坡耕地	804	2736.00 ± 378.15	333	7551.90 ± 1088.25	603	17,139.00 ± 4826.85
1~2 年梯田	711	2234.70 ± 96.75	384	7473.60 ± 1391.85	720	19,041.15 ± 4339.65
3~5 年梯田	825	2840.70 ± 556.50	444	8423.10 ± 942.45	744	20,228.55 ± 4088.85
5 年以上梯田	869	2943.15 ± 406.65	378	9027.00 ± 1198.35	585	21,596.85 ± 4866.90

Table 2. Accounting of economic benefits of horizontal terraces in the mountainous area of southern Ningxia
表 2. 宁南山区水平梯田经济效益核算情况

梯田种植年限	作物	投入情况										产出情况				年度产投比
		梯田建设费 (元/亩)	复合肥投入 (元/亩)	生物菌肥投入 (元/亩)	作物秸秆投入 (元/亩)	深耕投入 (元/亩)	覆膜投入 (元/亩)	农家肥投入 (元/亩)	投入小计 (元/亩)	平均投入 (元/亩)	累计投入 (元/亩)	作物产量 (kg)	粮食单价 (元/kg)	粮食产量折合总价 (元/亩)	平均产出 (元/亩)	
修建第一年	小麦	550	144	160	100	100	500	1554	1580.67	1580.67	148.98	2.8	417.14	978.97	978.97	0.62
	玉米	550	144	160	100	100	500	1634	1580.67	498.24	2.0	996.48	978.97	978.97	0.62	
	马铃薯	550	144	160	100	100	500	1554	1580.67	1269.41	1.2	1523.29	978.97	978.97	0.62	
修建第二年	小麦	550	144	160	100	100	500	1004	1030.67	148.98	2.8	417.14	978.97	1957.94	0.75	
	玉米	550	144	160	100	100	500	1084	1030.67	498.24	2.0	996.48	978.97	1957.94	0.75	
	马铃薯	550	144	160	100	100	500	1004	1030.67	1269.41	1.2	1523.29	978.97	1957.94	0.75	
修建第三年	小麦	550	144	240	50	50	200	684	710.67	189.38	2.8	530.26	1090.55	3048.49	0.92	
	玉米	550	144	240	50	50	200	764	710.67	561.54	2.0	1123.08	1090.55	3048.49	0.92	
	马铃薯	550	144	240	50	50	200	684	710.67	1348.57	1.2	1618.29	1090.55	3048.49	0.92	
修建第四年	小麦	550	144	240	50	50	200	684	710.67	189.38	2.8	530.26	1090.55	4139.03	1.03	
	玉米	550	144	240	50	50	200	764	710.67	561.54	2.0	1123.08	1090.55	4139.03	1.03	
	马铃薯	550	144	240	50	50	200	684	710.67	1348.57	1.2	1618.29	1090.55	4139.03	1.03	
修建第五年	小麦	550	144	240	50	50	200	684	710.67	196.21	2.8	549.39	1160.25	5299.28	1.12	
	玉米	550	144	240	50	50	200	764	710.67	601.8	2.0	1203.6	1160.25	5299.28	1.12	
	马铃薯	550	144	240	50	50	200	684	710.67	1439.79	1.2	1727.75	1160.25	5299.28	1.12	

注：此表中的作物产量是将表 1 中的作物产量换算成了亩产量。

5. 水平梯田建设经济性分析

水平梯田建设的经济性分析期限为 5 年。将水平梯田建设后 1~5 年内的累计投入和产出分别制作曲线，其交叉点即为投资回收年限，详见图 1。

从图 1，可以看出，水平梯田建设的投资回收年限约为 3.9 年。水平梯田建设后 1~5 年，产投比分别为 0.62、0.75、0.92、1.03 和 1.12。水平梯田建设经济效益显著。

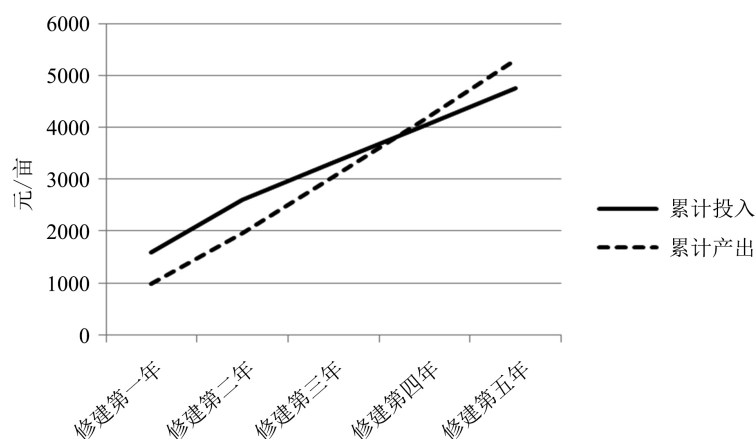


Figure 1. Economic analysis of the construction of horizontal terraces
图 1. 水平梯田建设经济性分析

6. 结论

多年来，宁南山区通过实施坡改梯工程，区域蓄水保土能力不断提高，土壤流失量明显减少。水土流失面积由 20 世纪 80 年代的 3.92 万 km^2 减少到 2018 年的 1.61 万 km^2 ，减少了 59% [5]。有效拦截了进入河流水库的泥沙，延长了水库等水利基础设施的使用寿命，通过多年治理，宁夏各河流每年减少输入黄河的泥沙 0.41 亿 t，南部山区重点治理区已经基本实现了泥不下山，清水出沟。宁夏森林覆盖率由 2000 年 8.4% 提高到 2018 年的 15.2%。宁夏各地平均冰雹日数 1981~1999 年为 1.2 d，2000~2017 年为 0.5 d，平均沙尘暴日数 1981~1999 年为 3.8 d，2000~2017 年为 1.2 d，总体呈显著减少趋势，坡改梯工程综合效益显著。

依据课题组多年研究提出的水平梯田耕地质量提升技术及作物产量监测结果，对宁南山区水平梯田经济性进行了分析评价，水平梯田建设的投资回收年限为 3.9 年，水平梯田建设第一年至第五年，产投比分别为 0.62、0.75、0.92、1.03、1.12，即水平梯田修建后 3.9 年便可收回前期建设和培肥相关投资，从第 4 年开始可稳定产生经济效益。研究结果表明水平梯田建设经济效益显著，建议相关部门应以六盘山特困地区的固原市五县(区)和海原县为重点区域，并提高水平梯田建设标准、适度增加规模为原则，持续实施坡改梯工程。

基金项目

宁夏自然科学基金资助项目(2020AAC03482)。

参考文献

- [1] 岳自慧, 刘平, 刘学军, 等. 宁南山区新修水平梯田土壤快速培肥技术调查研究[J]. 中国水土保持, 2015(2): 25-27.

- [2] 岳自慧, 刘永军, 刘平, 等. 宁夏南部山区新修水平梯田耕地质量提升技术研究[J]. 环境与可持续发展, 2014, 39(3): 156-157.
- [3] 苏秦. 有机培肥对宁南旱作农田土壤理化性状及作物生长的影响[D]: [硕士学位论文]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2009.
- [4] 岳自慧, 眭克仁, 刘平, 等. 宁南山区坡改梯作物产量变化规律研究[J]. 中国水土保持, 2017(9): 56-58.
- [5] 潘军. 全面推进水土流失综合防治努力构建黄河流域生态保护和高质量发展先行区[J]. 中国水土保持, 2020(9): 15-18.