

基于农户视角的陕南坡地利用与治理措施调查研究

蓝郭华¹, 韩剑桥^{1,2}, 王飞^{1,2}, 戈文艳^{1,2}, 张鹏涛³, 董云云¹

(1. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100;

2. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 3. 商洛市商州区水利局, 陕西 商州 726000)

摘要: [目的] 开展基于农户尺度经济视角的坡地利用现状和治理措施调查研究, 了解陕南地区坡地弃耕原因, 提高土地利用效率, 完善坡耕地治理对策。[方法] 根据农户尺度经济行为特点设计调查问卷, 通过典型村庄农户调查, 对陕西省商州区梯田和经济作物坡地的利用现状、经济收益和农民的治理需求进行研究; 采用二项 Logistic 回归模型和比例分析法, 研究陕南地区土地利用存在的问题; 通过对比坡改梯治理措施效果的优缺点, 提出坡地治理建议。[结果] 调查共涉及 6 个村庄, 93 家农户。2018 年农户家庭年均收入约为 39 419 元; 农业生产收入主要来自经济作物, 户年均约 3 661 元, 仅占总收入的 11.26%; 坡耕地经济收入低, 导致坡耕地和梯田弃耕现象严重, 弃耕率高达 15%; 弃耕的原因主要有经济收入低, 交通不便, 农村劳动力不足, 土地质量差产出低等因素。坡改梯是提高土地利用效率的重要措施, 但仍存在易积水、土层薄等问题, 对于梯田田坎类型, 干砌石田坎在透水性和耐久性两方面综合性最好。[结论] 陕南梯田和坡耕地弃耕现象严重, 弃耕原因比较明确; 在新的历史时期, 需要综合考虑人口、经济效益和环境效益等因素, 制定兼具生态与经济效益的水土保持治理与土地利用方案。

关键词: 陕南地区; 坡耕地; 农户调查; 农业收入; 土地弃耕; 治理措施

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2020)01-0149-08

中图分类号: F323.4

文献参数: 蓝郭华, 韩剑桥, 王飞, 等. 基于农户视角的陕南坡地利用与治理措施调查研究[J]. 水土保持通报, 2020, 40(1): 149-156. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2020.01.022; Lan Guohua, Han Jianqiao, Wang Fei, et al. Survey on utilization and measures of hillside fields from perspective of farmers in Southern Shaanxi Province[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2020, 40(1): 149-156.

Survey on Utilization and Measures of Hillside Fields from Perspective of Farmers in Southern Shaanxi Province

Lan Guohua¹, Han Jianqiao^{1,2}, Wang Fei^{1,2}, Ge Wenyan^{1,2}, Zhang Pengtao³, Dong Yunyun¹

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China; 3. Shangzhou District Water and Soil Conservation Station, Shangzhou, Shaanxi 726000, China)

Abstract: [Objective] A survey of hillside field utilization and management measures was conducted at household scale from economic perspective, in order to understand the causes of the hillside field abandonment. The aim was to improve land use efficiency and land use policies and countermeasures in Southern Shaanxi Province. [Methods] A targeted questionnaire was designed to survey the utilization of cash crop slopes and terraced fields, the economic profit, and the governance and economic needs of farmers in Shangzhou District, Shaanxi Province. The problems of land use in Southern Shaanxi Province were analyzed using the binomial Logistic regression model and the proportion analysis method. The slope management proposal was put forward by comparing the advantages and disadvantages of different treatment measures and methods. [Results] There were 93 farmers from 6 villages involved in the survey. The average annual income of the farmers' households was 39 419 yuan in 2018. The agricultural industry income mainly came from the operation

收稿日期: 2019-08-27

修回日期: 2019-09-05

资助项目: 国家重点研发计划专题计划“黄土高原水土流失治理与生态产业协同发展技术集成与模式”(2016YFC0501707); 国家自然科学基金项目“次降雨特征与植被变化对半干旱黄土区土壤水分补充的协同影响”(41771558), “黄土坡面细沟演化的有效侵蚀力解析及作用机制研究”(41807067); 陕西省水利水保科技项目“秦巴山地坡面近自然水土保持关键技术集成与示范”(2017sbkj-01)

第一作者: 蓝郭华(1994—), 女(汉族), 山东省海阳市人, 硕士研究生, 研究方向为水土保持效益与评价。Email: 2663534108@qq.com。

通讯作者: 王飞(1971—), 男(汉族), 陕西省户县人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事水土保持环境效应评价与流域综合管理研究。Email: wafe@ms.iswc.ac.cn。

of cash crops, with an average annual income of 3 661 yuan, or only 11.26% of the total income. The economic income from sloping agricultural operations was low, leading to the abandonment of cultivated land and terraced fields; the proportion of abandoned farms increased with 15%. The main driving forces of abandonment include low economic return, inconvenient transportation, insufficient rural labor, poor land quality, and low output. Transforming hillside fields into terraced fields was a necessary measure to improve land use efficiency, but there were still problems such as water accumulation and a thin soil layer. The dry masonry terraced fields were the most advantageous in terms of permeability and durability. [Conclusion] Arable land abandonment on hillsides in Southern Shaanxi Province was a major issue. It is necessary to consider factors such as population, economic benefits, and environmental benefits to formulate policies for soil and water conservation and land use with ecological and economic benefits.

Keywords: Southern Shaanxi Province; hillside farmland; household survey; agricultural income; land abandonment farming; control measures

陕西省南部地区耕地资源稀少,土地质量较差^[1],且多以坡地为主,水土流失严重^[2],利用效率低下。种植经济作物是陕南地区提高坡地利用效率的有效途径之一,但目前仍存在严重的弃耕现象。因此,如何提高坡地利用效率,并做好水土保持工作是陕南地区生态文明建设和乡村振兴的关键问题之一。

提升农地利用率的措施,主要包括改善农业生产条件^[3-5]、完善土地流转制度^[4,6-9]以及完善种粮补贴政策^[5,9]等几个方面。在水土流失严重地区,还需进行坡耕地水土流失治理,提高粮食产量^[10-11]。坡耕地治理措施主要以坡改梯为主,配套必要的生产道路和蓄水排水工程,营造水保林草,形成综合防护体系。1994年以来,陕南的商洛市累计实施坡改梯18 660.22 hm²,治理水土流失面积2 060.97 km²^[12]。梯田在减少水土流失、提高农业产量方面发挥着重要作用^[13-14]。但是由于种植作物不同,致使坡耕地与梯田的适宜性在农户之间有所差异,不同的田坎类型也会影响到土壤水分等参数,通过对比坡耕地与多种田坎类型的梯田在不同作物种植过程中的优缺点,探索适宜的坡地治理策略,对土地利用方式和坡改梯工程优化极具指导意义。目前,相关学者对经济作物坡地治理的策略和措施开展了大量研究,但较少从农民主观意愿的角度开展分析,农地利用率的提升策略还有待优化。

为此,本文采用实地勘察、问卷调查的方式,以陕西省商洛市商州区为典型区,调查农户经济特征和经济作物坡地的土地利用状况,并对比分析坡地与梯田的优缺点以及不同材料田坎的特性,探讨提高土地利用效率和水土流失治理效益的途径。

1 研究区概况、材料与方法

1.1 研究区概况

陕西省商洛市商州区地处秦岭腹地,介于109°30′—

110°14′E,33°38′—34°12′N之间。该地区由河谷川原、低山丘陵和中山地貌组成^[15],气候温和,雨量充沛,属暖温带半湿润季风山地气候,是中国重要的生物基因库和生态屏障。全区耕地总面积3.20×10⁴ km²,占该地区土地总面积的12.01%^[12],土壤贫瘠,人均数量少,后备资源不足,且随着国家建设占用耕地的增加,人多地少的矛盾愈加突出^[1]。当地水土流失较严重,目前仍有1.00×10³ km²的水土流失面积需要治理,平均土壤侵蚀模数为2 495 t/(km²·a),属于中度流失区^[16]。商州区是陕西省重点生态保护区和南水北调重要水源涵养基地,该区大部分土地属于限制开发区,环保意义重大^[17]。

1.2 材料与方法

本研究于2019年3月6日到16日,采用随机入户的方法开展调查,共涉及6个村庄93家农户,收集的调查问卷占农户比例的2.80%。调查的主要内容包括:①家庭基本特征与土地利用状况;②坡耕地与梯田利用现状;③坡改梯治理措施效果对比。

商州区药材和经果林种植面积较多,选取种植代表性作物,且同时存在坡耕地和梯田的6个村庄进行调查,确保调查对象的典型性和代表性。其中王山底村、刘河村以及罗村主要以种植药材为主,并兼种少量的玉米等粮食作物;上河村全村以核桃产业为主;黄鱼村主要种植药材、核桃和樱桃;张郭村平地大部分被流转,剩余土地以种植烤烟为主。

为识别影响农户土地弃耕的主要因素,采用二项Logistic回归模型对问卷结果进行分析。Logistic模型是将逻辑分布作为随机误差项概率分布的一种二元离散选择模型,适用于因变量为两分变量的回归分析,是分析微观个体意愿、决策行为及其影响因素的理想模型^[18-21]。本研究为二分类因变量——农户“有弃耕”和“无弃耕”,由于被解释变量为非线性,需

用 Logistic 模型将其转化为效用模型进行评估^[22]。Logistic 回归模型可表示为:

$$p_i = F(Z_i) = F(\alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j x_j) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j x_j)}} \quad (1)$$

式中: p_i 为农户有弃耕的概率; α 为常数取值; x_j 为第 j 个影响农户弃耕的自变量; m 为自变量的数量; β_j 为自变量的估计系数; e 为自然数。对于本研究中的二分类变量“有弃耕”和“无弃耕”来说,出现或不出现“有弃耕”(或“无弃耕”)的概率之比称为几率。通过对公式(1)进行自然对数变换,可得到取值范围为实数的连续变量即几率,且几率和自变量呈线性关系^[23]:

$$\ln(\frac{p_i}{1-p_i}) = \alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j x_j \quad (2)$$

本次入户调查共得到有效问卷 93 份,有效回收率为 100%。调查的农户主要以男性居多,占 73.12%。年龄以 40~60 周岁为主,占调查总数的 60.22%,大于 60 周岁的次之(26.88%),小于 40 周岁的最少(12.90%)。从事农业活动的多为 40 周岁以上的中老年人,年轻劳动力输出较多。被调查者的受教育程度以初高中为主,占 58.06%。超过半数的农户家庭人均耕地面积在 0.07 hm² 以下(59.14%)。人均耕地在 0.21 hm² 以上的农户仅为 6.45%,其耕地主要来源是租用或借用其他农户。被调查农户基本特征具体见表 1。

表 1 被调查对象基本状况

指 标	类别	样本数/人	所占比例/%
性 别	男性	68	73.12
	女性	25	26.88
年 龄	<40	12	12.90
	40~60	56	60.22
	>60	25	26.88
	文盲	8	8.60
文化程度	小学	25	26.88
	初高中	54	58.06
	高中以上	6	6.45
	≤0.07	55	59.14
人均耕地面积/hm ²	0.07~0.21	32	34.41
	>0.21	6	6.45

2 结果与分析

2.1 土地利用效率现状

2.1.1 农业经济收入状况 研究区内经济作物类型主要包括药材、经济树种、粮食作物和烤烟,其他作物

有蔬菜、油菜、豆子等。主要以种植药材和经济树种为主,分别占 47.00%和 27.00%。被调查者的家庭收入、人均收入以及农业收入的变异系数大,表明各家庭之间差异明显。据调查,家庭收入主要来自于务工,占总收入的 80.57%,养老金、土地流转所得以及贫困户补贴等占 8.17%。农业收入在家庭总收入中占比较低,仅为 11.26%(见表 2)。64.52%的农户农业收入在 2000 元以下,农业收入在 10000 元以上的仅占 9.68%(见表 3)。农业收入较高的小部分农户多采取大户经营模式,耕地面积较大。

表 2 被调查者家庭人均总收入和农业收入状况

项 目	平均值 (元)	最大值 (元)	最小值 (元)	变异 系数
家庭收入	39 419.35	86 200	2 000	0.50
家庭人均收入	9 798.33	28 567	1 000	0.52
农业收入	3 661.29	60 000	0	1.94
农业收入比例/%	11.26	100.00	0.00	1.45

表 3 被调查者家庭收入来源及比例

家庭收入 来源	比重/ %	农业收入 (元)	比例/%
务工收入	80.57	<2 000	64.52
农业收入	11.26	2 000~5 000	9.67
其他收入	8.17	5 000~10 000	16.13
		>10 000	9.68

2.1.2 耕地弃耕情况 研究区土地弃耕现象严重,总体弃耕率高达 15.00%,坡耕地和梯田的弃耕率分别为 22.10%和 10.76%。影响弃耕的因素是多方面的,二项 Logistic 回归分析结果表明:坡地面积、土地质量和野生动物破坏对农户弃耕具有显著的影响,这些因素会导致农户土地弃耕意愿的增强,是导致土地弃耕的重要因素。此外,农业收入过低也是农户弃耕的关键原因(见表 4)。

2.2 坡改梯治理措施效果对比

2.2.1 农民对坡耕地治理的认识 水土保持具有多方面的效益,被调查农户认为水土保持的主要目的是涵养水源减少水土流失和改善生态环境,选择率分别为 38.73%和 30.39%,此外还有提高土地生产力(9.80%)、防灾减灾(8.82%)、优化改良土壤(7.35%)和防风固沙净化空气(4.90%)的目的。农户对于水土保持的需求主要集中在涵养水源减少水土流失,优化改良土壤和提高土地生产力上。在坡改梯效果方面,农户认为主要有减少水土流失(33.94%)、增加产量(26.61%)和利于耕作(23.39%)3 个作用,同时还能改善养分、增加水分和增加土地面积(见图 1)。

表 4 农户是否弃耕土地的影响因素回归系数显著性分析

因素	B	S. E.	Wals	df	sig.	Exp (B)
年 龄	0.008 47	0.029	0.088	1	0.767	1.009
文化程度	0.148 13	0.500	0.088	1	0.767	1.160
是否村干部	1.975 81	1.195	2.733	1	0.098	7.212
家庭人数	0.018 36	0.242	0.006	1	0.940	1.019
梯田面积	−0.072 36	0.369	0.038	1	0.844	0.930
坡地面积	0.261 63	0.118	4.926	1	0.026 *	1.299
农业收入	0.000 43	0.000 17	6.234	1	0.013 *	1.000
家庭收入	0.000 003	0.000 02	0.015	1	0.902	1.000
距离远,交通不便	0.491 22	0.723	0.461	1	0.497	1.634
土地质量差	1.556 24	0.758	4.220	1	0.040 *	4.741
进城打工	−0.857 71	0.730	1.382	1	0.240	0.424
野生动物破坏	1.748 72	0.809	4.669	1	0.031 *	5.747
成本高	0.008 13	0.979	0.000 07	1	0.993	0.992
退耕还林	21.463 76	26 764.118	6.431E−07	1	0.999	2.097E+09
山高坡陡	0.930 05	1.163	0.640	1	0.424	2.535
果树不结果	0.409 13	36 981.666	1.224E−10	1	1.000	1.506
水土流失严重	23.307 88	25 189.501	8.562E−07	1	0.999	1.326E+10
梯田地块小	21.945 22	27 115.888	6.550E−07	1	0.999	3.394E+09
常 量	−4.060 21	2.749	2.181	1	0.140	0.017

注：“*”和“**”分别表示相应的解释变量在 0.05 水平和 0.01 水平上显著。

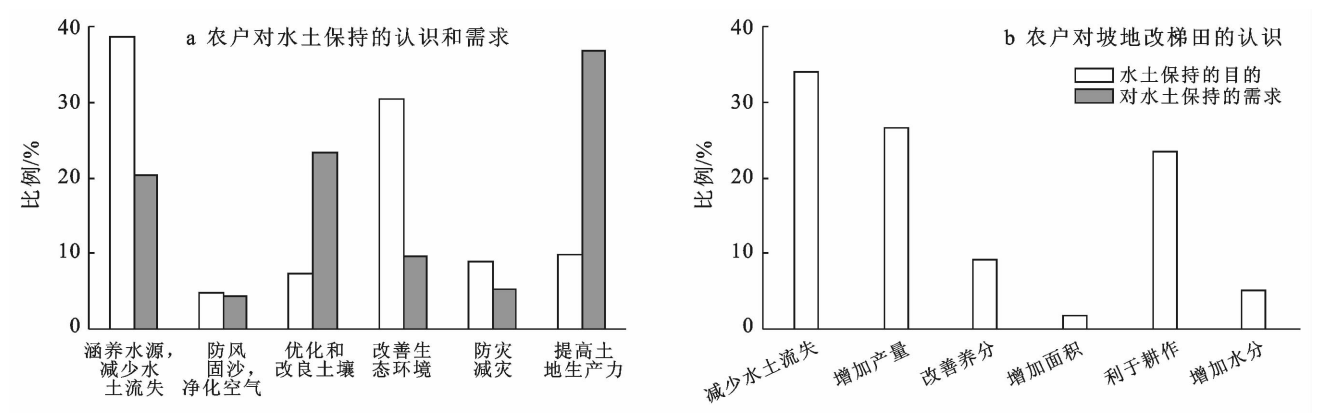


图 1 农户对水土保持和坡改梯的认识和需求

坡耕地和梯田在农户种植过程中表现出各自的优缺点。对于坡地,82.80%的农户认为其没有优点,其余农户认为坡地具有利于收获、不易积水、光照条件好以及利于机械耕作的优点。坡地的缺点主要表现为土壤储水量少、产量低经济效益差以及水土流失严重,这同时也是影响弃耕的主要原因。

修建梯田后土壤储水量增加,有利于保持水土和提高经济效益。修建梯田可以促使土壤养分提高、土层增厚、易于耕作,另外修筑梯田的同时会修建道路,使交通更加便利。农户认为梯田的缺点主要表现在修建成本高和不能使用大型机械两个方面,分别占 31.00%和 22.00%,另外还有易积水(上部)、土层

薄、不利于收获、地里残留水泥石块、面积减少以及土壤容重大等缺点,但也有 29.00%的农户认为梯田没有缺点。对于当地严重的水土流失,九成以上的农户认为修建梯田对其具有明显的改善作用(见表 5)。

2.2.2 农民对土地利用的意愿 在对农户坡改梯意向的调查中发现,由于梯田在种植上的优势,66.67%的农户表示非常需要修建梯田,17.20%的农户表示不需要修梯田。由于务农耗费时间长且经济效益差,66.67%农户更愿意选择外出打工,并有 89.25%的农户选择将土地进行流转,仅有 31.18%的农户由于年龄和身体原因选择在家务农(见表 6)。

表 5 农户对坡地和梯田的优点和缺点认识以及所占比例

优缺点	坡地		梯田	
	选 项	比例/%	选 项	比例/%
优点	无优点	82.80	土壤储水量增加	34.38
	易耕种	9.68	水土流失减少	27.60
	不积水	3.23	经济效益增加	23.96
	光照条件好	2.15	土壤养分高	6.77
	利于机械耕作	2.15	土层厚	3.13
	利于耕作	2.60	交通便利	1.56
缺点	土壤储水量少	32.84	修建成本高	31.00
	产量低,经济效益差	22.89	无缺点	29.00
	水土流失严重	22.39	不宜使用大型机械	22.00
	交通不便	6.97	积水	5.00
	土壤养分低	6.47	(上部)土层薄	4.00
	土层薄	4.48	不易耕种	4.00
	不能机械化	2.49	地里残留水泥石块	2.00
	不利于耕作	1.49	面积减少	2.00
			土被压实(容重大)	1.00

表 6 农户对土地利用意愿

坡改梯选项			打工或务农选项选择			耕地利用倾向选择		
意 向	选择数量	比例/%	意 向	数量	比例/%	意 向	数量	比例/%
非常需要	62	66.67	打 工	62	66.67	流 转	83	89.25
需 要	7	7.53	务 农	29	31.18	自主经营	10	10.75
一 般	8	8.60	都可以	2	2.15			
不需要	16	17.20						

2.3 不同梯田田坎类型特征对比

坡改梯的治理方式差异主要体现在田坎形式上，在所调查的农户中，梯田的拥有率为 81.72%，田坎有土坎、干砌石田坎、浆砌石田坎和浆砌石空心砖田坎 4 种类型，所占比例分别为 44.74%，35.53%，10.53%和 9.21%。不同田坎由于材料和工艺差异导

致修建成本、透水性以及耐久性差异较大。农户普遍认为浆砌石田坎、干砌石田坎和浆砌石空心砖田坎修建成本比较高。干砌石田坎和浆砌石空心砖田坎留有空隙透水性比较好，浆砌石田坎和干砌石田坎耐久性好。相比之下，土坎梯田就地取材成本最低，但是其透水性和耐久性也最差(见图 2)。

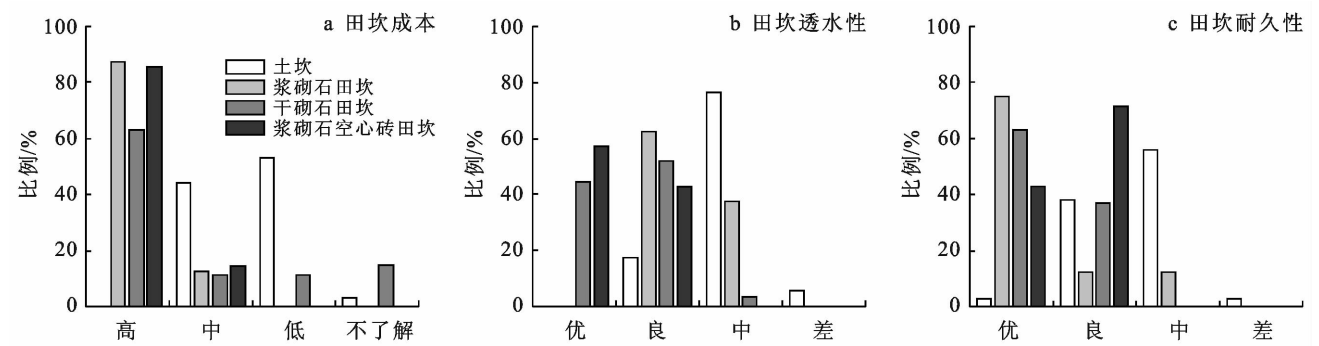


图 2 不同田坎成本、透水性和耐久性对比

3 讨论

3.1 土地利用存在的问题

(1) 农业收入占比低,耕地经济功能下降。超过

半数以上的农户人均耕地面积不足 0.07 hm²,且多以坡地为主,耕地质量差,导致农业收入低。由于耕地经济效益低,农民投入与产出的期望值不成正比,加之劳动力有限和老龄化等原因,造成耕地荒废^[24-26]

以及收入降低,农业收入占比减少,导致耕地的经济功能日益下降。

(2) 种植结构单一,缺乏专业技术指导等原因进一步削减耕地经济功能。农作物种植单一,受灾易绝产绝收^[4]。从调查结果看,每个村庄种植的作物比较单一,农业收入来源少,当遭受不可控的自然灾害,会影响整个村庄的农业收入。所调查的村庄多数以种植药材为主,种植周期为 3~5 a。由于近年来药材价格下降,再加上收获成本过高,导致农户放弃收获,有的甚至已接近 10 a 未收获,严重影响了农业经济收入。例如上河村全村以核桃产业为主,2018 年受到霜冻的影响,核桃基本绝收,农业收入几乎为零,家庭收入全部来源于务工。

由于农村经济发展相对滞后,大量有知识的农民涌入城市,农户文化程度较低,缺乏高素质技术人才,且村里缺少农业技术指导人员,致使出现果树病虫害或其他作物问题得不到很好解决。而且村庄缺少水利灌溉措施,农业收入多是“靠天吃饭”,受天气影响较大,再加上野生动物对作物的毁坏,导致产量低效益差,进一步削减了耕地的经济功能。

(3) 土地经济功能下降,导致弃耕现象。社会和经济的发展是中国耕地撂荒的主要原因^[27],随着耕地经济功能的下降,农业经济效益降低,农户更愿意外出务工,以获得更高的经济收入。再加上距离较远、交通不便等原因,继续耕种耗时耗力且收益低,导致弃耕问题更加严重。

3.2 坡地治理的策略与方法

水土保持措施可以有效地减少水土流失和改善生态环境,但是农民基于农业生产的需要,更多的是希望在改良土壤和提高土地生产力等方面起到重要作用,以期得到更高的农业收入。坡改梯作为一项重要的水土保持工程措施,在减少水土流失、提高农业产量方面发挥着重要作用^[28-30],在农户种植过程中认可度也比较高。

根据种植作物的不同需求,农户对耕地的要求也不相同。以种植药材为主的农户认为坡地优于梯田(当地多为水平梯田),因为坡地更有利于药材的挖掘,而且梯田易积水不利于药材生长。坡地修建成梯田后,可以有效地减少水土流失和改善土壤养分,易于耕作,使土地成为高产稳产的基本农田^[12]。总体来说,梯田比坡地更有利于农业生产。但在梯田修建过程中由于挖填方的扰动会造成土壤结构变差^[31]。缺乏专业指导致使表层熟土掩埋至地下,表层多以生土为主,有效土层变薄,导致土壤肥力降低。再加上修建过程中大型机械的使用,使土地被压实,后期缺乏翻耕,造成土地质量差,进而影响土地经济收益。

在梯田修建结束后,由于后期工作不到位使得地里残留水泥石块,不利于耕作,并对土地质量造成一定影响,阻碍了农业生产的发展。因此修建梯田时,应充分考虑农民的种植需求,比如种植药材的地区可以考虑修建坡式梯田,减少土壤储水量并有利于植物根系的挖掘,以满足农民的实际需要。同时要严格按照梯田修建的技术要求进行修建,并做好善后工作,减少外在因素对梯田土地质量的影响。

田坎是保障山地、丘陵区梯田稳定性的重要设施,直接影响梯田效益的发挥^[32-33]。对于梯田田坎的选择,农户更倾向于干砌石田坎,耐久性与透水性更好;空心砖相比于石头更容易被风化,使用时间不持久,因此耐久性较差;浆砌石田坎透水性较差,加上水泥的使用增加了成本。但是由于石坎梯田的成本较高景观效果较差,修建需要慎重,开发具有可持续性的土坎梯田是十分必要的。不同田坎的透水性和稳定性与土壤条件以及坡改梯前的坡度等有关,本文通过对农户的问卷调查,从农户视角了解不同材料的梯田田坎在农户种植过程中的适宜性以及农户对不同梯田田坎的认识,对不同田坎透水性和稳定性的综合分析需要通过试验的方法进一步研究。

4 结论与建议

4.1 结论

本研究通过问卷调查的形式,对农户家庭基本特征与土地利用状况、坡耕地及梯田利用现状和坡耕地治理策略和方法等进行了统计分析,利用二项 Logistic 回归模型分析了影响农田弃耕的因素。根据分析结果可得出以下结论:

(1) 当地土地利用以种植药材和经济树种为主,农户农业收入占家庭收入比重较低,耕地经济功能日益下降;

(2) 当地土地弃耕现象严重,坡地面积、农业收入、土地质量和野生动物破坏是影响农户土地弃耕的重要原因;

(3) 农业水土保持措施在减少水土流失和改善生态环境方面具有重要意义,但在改善土地质量、提高农业经济效益方面仍需要加强,要综合考虑经济和环境效益;

(4) 坡改梯是一项有效的土地整治措施,在农户中认可度和需求量都比较高,但在设计、修建和维护上仍存在不符合农民需求等问题;

(5) 对比不同梯田田坎类型,干砌石田坎的耐久性和透水性综合性能最好,但存在成本高等问题,亟需寻找和研究综合性能好的田坎类型。

4.2 建议

(1) 持续提升土地利用效率。根据不同地区的弃耕原因,采取不同措施提高土地利用效率。加大农业资金投入,加强农业基础设施建设^[3-5]。通过修建梯田,改善土壤质量,减少水土流失,同时加强农田道路和水利设施建设,改善交通和灌溉条件,提高农业生产能力。通过布设防护栏保护耕地或调整种植结构^[34],减少野生动物对农作物的破坏。各村庄应配备农业技术人员,加强对农民农业技术的指导,选择优良品种,提高农产品产量和质量,因地制宜发展特色产业,提高农田利用率。

(2) 符合农民需求,做好集约经营和土地流转。土地集约化经营和土地流转是目前发展农业的重要途径^[6,35]。由于农村人口流失,大量耕地面临着无人耕种的现状,而且小规模经营成本高、经济效益低。通过集约化经营,集中人力、物力,降低生产成本,提高经济效益,实现经济效益最大化。需要做好土地流转工作,建立健全土地流转机制,推动土地流转健康有序地进行。

(3) 加强和完善坡地治理工作。在进行农业水土保持工程建设时应充分考虑当地农户的需求,做好减少水土流失、改善生态环境的同时兼顾土地经济功能,提高农业经济效益。在坡改梯工程建设中要因地制宜,做好梯田的设计、修建与维护工作,规范建设管理,不断提高梯田建设管理水平^[36]。寻找和开发修建成本、透水性、耐久性和景观效果等综合性能好的田坎,更大限度的发挥梯田建设在农村经济发展中的作用。

农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题。现阶段要坚持乡村振兴战略的要求,树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念,严守生态保护红线,落实以自然恢复为主的方针,推进乡村绿色发展,打造人与自然和谐共生发展新格局^[37],推动土地经济功能与生态功能共同发展,从而促进农村全面发展,实现乡村振兴。

【参考文献】

- [1] 白巧凤,张晓虎. 浅论商洛山区土地资源的可持续利用[J]. 水土保持学报,2002,16(6):132-135.
- [2] 冉隆贵,高翔,张正新. 调整陕南农业产业结构的基本思路与对策[J]. 西安联合大学学报,2002,5(1):32-35.
- [3] 邵景安,张仕超,李秀彬. 山区耕地边际化特征及其动因与政策含义[J]. 地理学报,2014,69(2):227-242.
- [4] 李赞红,阎建忠,花晓波,等. 不同类型农户撂荒及其影响因素研究:以重庆市 12 个典型村为例[J]. 地理研究,2014,33(4):721-734.
- [5] 赵丹,樊筱. 农户耕地隐性抛荒意愿的影响因素与政策反思:基于陕西省岐山县 502 位农户的调查[J]. 山西农业大学学报:社会科学版,2015,14(9):875-881,895.
- [6] 张英,李秀彬,宋伟,等. 重庆市武隆县农地流转下农业劳动力对耕地撂荒的不同尺度影响[J]. 地理科学进展,2014,33(4):552-560.
- [7] 苏春慧,毕如田,刘慧芳,等. 贫困山区农户土地流转及撂荒行为探究:基于山西省和顺县 275 份农户问卷调查[J]. 农学学报,2019,9(2):89-96.
- [8] 邵景安,张仕超,李秀彬. 山区土地流转对缓解耕地撂荒的作用[J]. 地理学报,2015,70(4):636-649.
- [9] 李文辉,戴中亮. 一个基于农户家庭特征的耕地抛荒假说[J]. 中国人口·资源与环境,2014,24(10):143-149.
- [10] 和继军,蔡强国,王学强. 北方土石山区坡耕地水土保持措施的空间有效配置[J]. 地理研究,2010,29(6):1017-1026.
- [11] 党维勤,丛佩娟,冯伟,等. 黄土高原区坡耕地水土流失综合治理工程经验和问题探讨[J]. 中国水利,2016(22):13-16.
- [12] 柳礼香. 商洛市坡耕地水土流失现状及治理对策[J]. 中国水土保持,2017(6):6-8.
- [13] 胡腾云. 四川省坡耕地、坡改梯措施及效益分析[J]. 水土保持应用技术,2011(5):41-42.
- [14] 胡建民,胡欣,左长清. 红壤坡地坡改梯水土保持效应分析[J]. 水土保持研究,2005,12(4):271-273.
- [15] 陈姗姗,刘康,李婷,等. 基于 InVEST 模型的商洛市水土保持生态服务功能研究[J]. 土壤学报,2016,53(3):800-807.
- [16] 张晓虎,寇泓. 陕西省商州区地质灾害成因及防治研究[J]. 水土保持通报,2008,28(5):195-200.
- [17] 张海龙,郭彦龙,高蓓. 基于生态位理论的多模型秦岭山区建设用地适宜性评价:以商洛市商州区为例[J]. 地理与地理信息科学,2016,32(4):83-89.
- [18] 陈秧分,刘彦随,翟荣新. 基于农户调查的东部沿海地区农地规模经营意愿及其影响因素分析[J]. 资源科学,2009,31(7):1102-1108.
- [19] 王伟林,黄贤金,陈志刚. 发达地区农户被征地意愿及其影响因素:基于苏州农户调查的实证研究[J]. 中国土地科学,2009,23(4):76-80.
- [20] Tasser E, Walde J, Tappeiner U, et al. Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central Alps[J]. Agriculture, Ecosystems & Environment, 2007,118(1/2/3/4):115-129.
- [21] 冯艳芬,董玉祥,王芳. 大城市郊区农户弃耕行为及影响因素分析:以广州番禺区农户调查为例[J]. 自然资源学报,2010,25(5):722-734.
- [22] 朱慧,张新焕,焦广辉,等. 三工河流域油料作物的农户种植意愿影响因素分析:基于 Logistic 模型和 240 户农户微观调查数据[J]. 自然资源学报,2012,27(3):372-381.

- [23] 张文彤, 董伟. SPSS 统计分析高级教程[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [24] Rudel T K, Coomes O T, Moran E, et al. Forest transitions: Towards a global understanding of land use change[J]. *Global Environmental Change*, 2005, 15(1):23-31.
- [25] Rey Benayas J. Abandonment of agricultural land: An overview of drivers and consequences [J]. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 2007, 57(2):1-12.
- [26] Strijker D. Marginal lands in Europe: Causes of decline [J]. *Basic and Applied Ecology*, 2005, 6(2):99-106.
- [27] 李升发, 李秀彬. 耕地撂荒研究进展与展望[J]. *地理学报*, 2016, 71(3):370-389.
- [28] 张永涛, 王洪刚, 李增印, 等. 坡改梯的水土保持效益研究[J]. *水土保持研究*, 2001, 8(3):9-11, 21.
- [29] 黄河河, 刘黎, 吴长辉, 等. 贵州黄壤地区坡改梯水土保持效果研究: 以贵州松桃牛郎监测点为例[J]. *中国水土保持*, 2014(8):55-57.
- [30] 杨敏, 陈国建, 韦杰, 等. 坡改梯地区不同土地利用方式对土壤养分的影响: 以重庆市巫山县为例[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)*, 2012, 29(6):43-46.
- [31] 代光银, 王珊, 雷明容, 等. 川南丘陵地区坡改梯项目建设存在问题及建议[J]. *内江师范学院学报*, 2016, 31(2):26-29.
- [32] 陈新军, 刘青松, 王明利, 等. 沂蒙山区土坎梯田田坎防护补偿评价体系研究[J]. *中国水土保持*, 2013(1):19-21.
- [33] 李建华, 张建生, 李成学, 等. 西南山丘区土地整治中典型梯田样区的田坎响应研究[J]. *云南农业大学学报: 自然科学*, 2015, 30(6):924-931.
- [34] 杨文赞, 张可荣, 李萍, 等. 防治大型野生动物危害技术研究[J]. *林业实用技术*, 2007(5):28-30.
- [35] Zhang Ying, Li Xiubin, Song Wei. Determinants of cropland abandonment at the parcel, household and village levels in mountain areas of China: A multi-level analysis[J]. *Land Use Policy*, 2014, 41:186-192.
- [36] 张慧. 甘肃黄土高原区梯田建设成效及存在问题分析[J]. *甘肃科技*, 2015, 31(4):7-9.
- [37] 新华网. 习近平: 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利: 在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[EB/OL], (2017-10-27) [2019-08-21].

(上接第 148 页)

- [18] Poleto C, Merten G H, Minella J P. The identification of sediment sources in a small urban watershed in southern Brazil: An application of sediment fingerprinting [J]. *Environmental Technology*, 2009, 30(11):1145-1153.
- [19] Collins A L, Zhang Y, Walling D E, et al. Tracing sediment loss from eroding farm tracks using a geochemical fingerprinting procedure combining local and genetic algorithm optimisation[J]. *Science of the Total Environment*, 2010, 408(22):5461-5471.
- [20] Franz C, Makeschin F, Wei B H, et al. Sediments in urban river basins: Identification of sediment sources within the Lago Paranoá catchment, Brasília DF, Brazil: Using the fingerprint approach[J]. *Science of the Total Environment*, 2014, 466/467:513-523.
- [21] Walling D E, Owens P N, Leeks G J L. Fingerprinting suspended sediment sources in the catchment of the River Ouse, Yorkshire, UK[J]. *Hydrological Processes*, 1999, 13(7):955-975.
- [22] Collins A L, Walling D E, Leeks G J L. Source type ascription for fluvial suspended sediment based on a quantitative composite fingerprinting technique [J]. *Catena*, 1997, 29(1):1-27.
- [23] 周曼, 林嘉辉, 黄炎和, 等. 复合指纹法分析红壤区强度开发小流域泥沙来源[J]. *水土保持学报*, 2019, 33(1):20-24.
- [24] 陈方鑫, 张含玉, 方怒放, 等. 利用两种指纹因子判别小流域泥沙来源[J]. *水科学进展*, 2016, 27(6):867-875.
- [25] Chen Fangxin, Zhang Fengbao, Fang Nufang, et al. Sediment source analysis using the fingerprinting method in a small catchment of the Loess Plateau, China [J]. *Journal of Soils and Sediments*, 2016, 16(5):1655-1669.
- [26] 李海东, 沈渭寿, 司万童, 等. 中国矿区土地退化因素调查: 概念、类型与方法[J]. *生态与农村环境学报*, 2015, 31(4):445-451.
- [27] 杨苑君. 华北典型乔木根系抗拉及土壤抗剪性能研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2016:2-26.