

引用格式: 张慧珍, 侯现慧, 靳亚亚. 休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响[J]. 资源科学, 2023, 45(11): 2196–2209. [Zhang H Z, Hou X H, Jin Y Y. The impact of fallow land policy on farmers' behavior to protect farmland quality[J]. Resources Science, 2023, 45(11): 2196–2209.] DOI: 10.18402/resci.2023.11.08

# 休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响

张慧珍, 侯现慧, 靳亚亚

(西北农林科技大学经济管理学院, 杨凌 712100)

**摘要:**【目的】休耕政策是中国改善耕地质量、解决耕地生态环境问题的重要举措之一, 探查其在农户耕地质量保护层面的影响对于耕地资源可持续利用至关重要。【方法】基于西北生态严重退化休耕政策试点区514份微观调查数据, 首先运用倾向得分匹配-双重差分模型(PSM-DID)评价休耕政策给农户耕地质量保护行为带来的影响, 其次采用偏最小二乘-结构方程模型(PLS-SEM)分析耕地质量保护认知的中介效应以及休耕政策认知的调节效应。【结果】①休耕政策促进了农户施用农家肥、商品有机肥以及回收地膜等耕地质量保护行为, 且对回收地膜的影响最大, 而对施用商品有机肥影响最小。②休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响存在直接和间接两条路径。其中, 直接和间接路径的影响分别为86.84%和13.16%, 这表明休耕政策通过改善耕地质量和缓解经济约束对农户耕地保护行为的直接影响占主导地位。③休耕政策认知的调节作用呈现出异质性。当农户的休耕政策认知处于低水平时(均值减去一个标准差), 其促进休耕政策影响耕地质量保护认知的作用并不显著; 相反, 随着农户的休耕政策认知的不断提升, 其发挥了显著的正向调节作用。【结论】在保障粮食安全的前提下, 适当扩大休耕政策实施范围, 鼓励探索农户自我管护式休耕, 可缓解中国西北地区耕地质量退化趋势。此外, 加快商品有机肥交易市场构建将有利于降低农户施用有机肥的门槛, 发挥休耕政策促进耕地质量保护行为的作用。

**关键词:** 休耕政策; 耕地质量保护认知; 耕地质量保护行为; 倾向得分匹配-双重差分模型; 结构方程模型; 中介效应

DOI: 10.18402/resci.2023.11.08

## 1 引言

作为农业最基础的生产资料, 耕地的数量和质量直接关乎农业可持续发展以及粮食安全。然而, 传统“重利用、轻养护”的耕地利用模式导致中国耕地质量持续下降, 并产生了土壤沙化、盐渍化、面源污染等一系列农业生态环境问题<sup>[1,2]</sup>。为实现耕地资源可持续利用, 落实“藏粮于地, 藏粮于技”战略, 2016年农业部等10部门联合印发《探索实行耕地轮作休耕制度试点方案》, 并在地下水漏斗区、重金属污染区、生态严重退化等地区实施了休耕政策试点。在试点结束之际, 二十大报告再次强调要“健全耕地休耕轮作制度”。可以看出, 休耕政策已经成为中国改善耕地质量、解决耕地生态环境问题的重要举措。然而, 作为农业环境治理的公共政策,

休耕政策的实施尽管解决了耕地利用的生态环境问题, 但也会增加财政压力。在此背景下, 通过休耕政策来引导和推动农户采纳耕地质量保护行为, 实现“用养结合”才能从根本上实现耕地资源可持续利用, 这也是巩固休耕政策生态效益的关键前提<sup>[3]</sup>。为此, 探究休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响具有重要意义。

目前, 国内外针对休耕政策展开了丰富的讨论, 并形成两个重点研究方向: ①休耕政策的制度建设。相关学者着重关注了休耕政策制度借鉴<sup>[4,5]</sup>、农户休耕意愿和补偿标准<sup>[6,7]</sup>、农户参与休耕的影响因素<sup>[8]</sup>等。考虑到休耕实施期内必然导致耕地数量下降, 限定休耕规模成为协调农产品供给和生态环境问题治理的主要途径。为此, 杨庆媛等<sup>[9]</sup>基于人

收稿日期: 2023-06-10, 修订日期: 2023-09-26

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(72104202)。

作者简介: 张慧珍, 女, 河南周口人, 硕士研究生, 研究方向为旱地农业绿色发展。E-mail: zhzhzhen2021@nwfufu.edu.cn

通讯作者: 侯现慧, 男, 黑龙江牡丹江人, 副教授, 研究方向为土地资源管理。E-mail: houxh2017@nwfufu.edu.cn

2023年11月

地关系探究了休耕政策实施的理论逻辑和具体方案。同时,Chen等<sup>[10]</sup>从水资源与农业生产的适配关系,提出了内蒙古地区适宜实施休耕的空间范围及对应管护措施。Xie等<sup>[11]</sup>则构建了不同类型农民和地方政府的进化博弈模型,并分析了不同制度设计下各利益主体的博弈选择。②休耕政策的效果评价。相关研究着重探讨了休耕政策的农户满意度<sup>[12]</sup>、休耕农户的收入变化<sup>[13]</sup>以及休耕的生态环境效应<sup>[14-16]</sup>等。如Adekiya等<sup>[17]</sup>通过田间试验证实休耕可以恢复土壤生产能力,而恢复效果则取决于绿肥作物的生物回报量。此外,相关研究还发现休耕政策可以改变农户生产行为,促进了农户生计转型<sup>[1,18]</sup>。

农户耕地质量保护行为是农户耕地利用过程中的行为选择,特指有利于耕地质量保持或提升的生产行为<sup>[19]</sup>。学术界对农户耕地质量保护行为的影响因素进行了大量探索,并指出土地产权稳定性<sup>[20]</sup>、价值感知<sup>[21]</sup>、制度规范<sup>[22]</sup>以及农业生产性服务等<sup>[23,24]</sup>可以促进农户采纳耕地质量保护行为。此外,理性小农理论认为经济预期是决定农户实施某种行为的关键前提。已有研究表明,耕地质量的改善或提升对农业生产具有经济激励效应<sup>[25]</sup>,会促进农户实施耕地质量保护行为。然而,农户并非单纯的“理性经济人”。计划行为理论发现农户会遵循“认知-意愿-行为”的逻辑改进传统生产经营方式<sup>[26]</sup>。实际上,农户不仅会感知到耕地质量保护行为的经济效益,也会关注其生态效益和社会效益。如曹慧等<sup>[27]</sup>证实,政策了解程度(如政策内容)会促进农户采纳保护耕地的生产技术。

总体而言,现有文献为本文的开展提供了重要参考,但依然存在不足:①忽视了休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响。这不利于了解休耕政策试点结束后,农户生产行为的变化,更难以全面、科学评估政策实施效果。②休耕政策影响农户耕地质量保护行为的机制尚不清晰。实际上,休耕政策不仅会提高耕地质量,治理耕地生态环境问题,也会对农户认知产生冲击,从而对农户耕地质量保护行为产生多重影响。③已有文献常采用普通回归模型和中介效应模型评估和探索政策效果与作用机制,无法克服样本选择偏误和内生性问题。探讨以上不足有助于厘清休耕政策对农户实施耕地质量保护行为的作用效果,对改善耕地质量、实现

耕地永续利用具有重要意义。

基于此,本文选取典型生态退化区甘肃省通渭县514份两期(2016年与2022年)农户微观调研数据,在理论分析的基础上,采用倾向得分匹配-双重差分模型(PSM-DID)和偏最小二乘-结构方程模型(PLS-SEM)实证检验休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响效果和作用机制。本文不仅有助于弥补已有文献的不足,同时为理解休耕政策影响下农户的生产行为变化提供经验证据。

## 2 理论分析与研究假说

### 2.1 休耕政策对耕地质量保护行为的直接影响

根据理性小农理论可知,是否采取耕地质量保护行为是农户考虑价值利益最大化与有限资源合理配置后的理性决策<sup>[24]</sup>。为此,休耕政策对耕地质量保护行为的直接影响主要体现为两个方面:①休耕政策对农户耕地质量保护行为具有经济激励作用。生态退化区的休耕主要通过施用有机肥、种植绿肥、杀青还田、深翻晒垡等措施,解决土地沙化、盐渍化的问题。这无疑会提高土壤有机质含量,并补充土壤氮、磷、钾等元素。相关研究证实休耕政策可以显著改善耕地土壤肥力<sup>[28,29]</sup>,从而对农户农业生产产生激励效应<sup>[25,30]</sup>。在经济激励作用下,农户也将更愿意采用耕地质量保护行为。②缓解经济约束。相比于其他生产行为,耕地质量保护行为往往具有更高的前期成本。张琳等<sup>[31]</sup>指出,施用有机肥意味着更高的生产成本,会阻碍农户采纳绿色生产技术。然而,相关研究发现,西北地区耕地休耕提高了参与农户的家庭收入<sup>[13]</sup>,这无疑将缓解小农户采取耕地质量保护行为的经济约束。为此,从经济承受力角度来看,休耕政策的实施有利于农户跨过资金门槛,从而采取具有高成本的生产技术。基于此,本文提出假说1。

H1:休耕政策对农户的耕地质量保护行为有正向影响。

### 2.2 休耕政策对耕地质量保护行为的间接影响

实际上,社会心理因素在解释农户行为决策时 also 具有重要作用。计划行为理论指出,个体行为逻辑主要沿“认知-意向-行为”路径<sup>[32]</sup>。也就是说,农户对耕地质量保护的认知将决定其实施相应技术行为的可能性<sup>[33,34]</sup>。需要特别说明的是,休耕政策本质上是耕地质量保护政策,其实施过程将会产生

示范效应。为此,相比传统生产模式,休耕政策的实施无疑会改变农户耕地质量保护的认知。具体来说:①休耕政策提高了农户对耕地质量保护行为的内容和结果认知。这是因为休耕政策的实施,为农户直观地呈现出耕地质量保护的具体内涵、技术措施及政策效果,从而提高了农户对耕地质量保护行为的理解。有文献也指出,了解政策内容和实施结果可以提高认知与行为的一致性<sup>[35]</sup>。②耕地质量退化体现为农户的潜在生产风险。休耕政策的实施让农户了解到传统生产模式带来的风险预期,并深化农户对不采用耕地质量保护行为的风险认知。也就是说,不采用耕地质量保护措施将可能造成耕地使用价值的持续降低,甚至永久丧失。这无疑增加了农户耕地利用的延迟成本,甚至关系到子孙后代的长远利益。相关研究也指出,农户对风险感知越强,越倾向于采取抵抗行为以规避风险<sup>[36-38]</sup>。基于此,本文提出以下假说。

H2:休耕政策对农户耕地质量保护认知有正向影响。

H3:农户耕地质量保护认知对农户耕地质量保护行为有正向影响。

H4:农户耕地质量保护认知在休耕政策与农户耕地质量保护行为之间存在中介效应。

此外,个体认知的形成是自身禀赋条件(如教育经历、成长背景)与外部环境相互作用的结果<sup>[39]</sup>。也就是说,个体认知是接受到外部信息后,根据已有知识和经验,形成的特定心理状态。认知心理学指出,认知偏误可能降低政策执行效率,甚至引发对政策的抵制<sup>[40]</sup>。相反,让农户了解保护耕地的原因和好处,则可提高农户采纳保护性耕作的意愿和行为<sup>[33]</sup>。然而,对外部信息的获取,源于个体与外部环境的互动程度。对于休耕政策而言,农户可通过广播、报刊专栏和教育培训等方式了解休耕政策的内容,学习休耕政策相关的技术措施,从而提高农户耕地质量保护认知。不仅如此,通过参与休耕管护,也可增加农户耕地质量保护认知的实践经验。综合来说,农户对休耕政策的认知将提高农户耕地质量保护认知。为此,提出假说5。

H5:休耕政策认知对耕地质量保护认知的中介效应具有调节作用。

根据以上分析,本文构建了休耕政策、农户耕

地质量保护认知和休耕政策认知对耕地质量保护行为影响的研究模型,理论分析框架见图1。

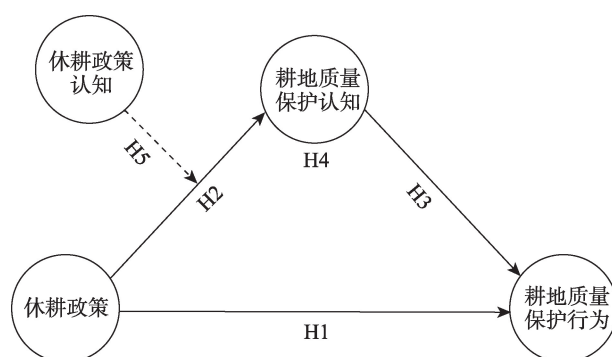


图1 理论分析框架

Figure 1 Analytical framework of the research

### 3 数据来源、模型设定与变量选取

#### 3.1 数据来源及样本基本情况

本文数据来源于甘肃省第二轮休耕政策试点区(2017—2019年)通渭县的入户问卷调查。通渭县地处黄土高原丘陵沟壑区,是甘肃省的传统农业大县。由于降雨量匮乏,该县以旱地为主,耕地质量总体较低。此外,“重用轻养”的利用模式也造成十分严重的水土流失和次生盐渍化问题,耕地质量退化趋势明显。2016年,通渭县被确定为西北生态退化区的休耕政策试点县,且第二轮休耕政策试点面积高达3万亩。因此选择通渭县探讨该省休耕政策结束后农户的耕地利用情况具有一定代表性。

样本农户数据调查在2023年3月期间进行,具体过程如下:在预调研基础上,综合考虑休耕政策实施情况和地形地貌等因素,采用典型调查与分层随机抽样相结合的方法进行正式调研。本文选取了华岭乡、马营镇、北城乡、陇阳乡、三铺乡5个休耕政策试点乡镇,每个乡镇随机抽取3~6个行政村,最后在各村庄随机选择20~30户。调研内容涉及休耕农户与非休耕农户在2016年、2022年的家庭基本情况、农业生产与投入、休耕政策、农户认知等信息,构成两期面板数据。本次调研共走访了5个乡镇的23个行政村,发放547份问卷,收回有效问卷514份,问卷有效率93.97%。

#### 3.2 模型设定

(1)倾向得分匹配-双重差分模型(PSM-DID)。休耕政策实施过程本质上是一种非随机化实验,不符合随机性和同质性的假设,因此政策效



2023年11月

应评估所使用的DID方法难免存在自选择偏差,而使用PSM方法可以为每一个处理组样本匹配到特定的控制组样本,使得准自然实验近似随机政策评价。PSM-DID拥有PSM和DID的优点,能够有效地解决内生性问题<sup>[41]</sup>。因此,本文采用PSM-DID进行休耕政策对耕地质量保护行为的影响研究。

参考张浩然等<sup>[42]</sup>采用倾向值匹配方法(PSM),匹配出与休耕农户样本特征相类似的对照组,利用配对之后的对照组和实验组,实现双重差分回归(DID)。具体模型如下:

$$D_{it} = \alpha + \beta time_t \times treat_i + \theta time_t + \eta treat_i + \lambda_n C_{in} + \varepsilon_{it}$$

式中: $i$ 表示个体; $t$ 表示时间; $D_{it}$ 表示匹配后的耕地质量保护行为; $time_t$ 表示年份,当 $time_t = 1$ 时,表示休耕政策实施后,为2022年,当 $time_t = 0$ 时,表示为休耕政策实施前,为2016年; $treat_i$ 表示是否参与休耕,当 $treat_i = 1$ 时,表示第 $i$ 个个体为休耕户,当 $treat_i = 0$ 时,表示为非休耕户。 $time_t \times treat_i$ 为休耕政策效应; $C_{in}$ 表示控制变量; $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\theta$ 、 $\eta$ 、 $\lambda_n$ 表示需要估计的参数。其中,交互项系数 $\beta$ 是本文关注的重点。如果 $\beta$ 为正,表明休耕政策与耕地质量保护行为呈正相关,反之则呈负相关; $n$ 表示控制变量的数量; $\varepsilon_{it}$ 表示随机扰动项。

(2)偏最小二乘-结构方程模型(PLS-SEM)。PLS-SEM模型是将主成分分析与多元回归结合并进行迭代估计的一种方法,能够对模型中的潜在变量、观测变量等的交互关系进行检验和定量分析,并解释变量之间的因果关系。相比于以协方差为基础的方程模型(Covariance-based SEM)以及普通的线性回归模型,PLS-SEM模型更适合理论的验证、探索以及复杂结构模型的处理,且不用考虑数据资料是否符合正态分布。根据本文的理论框架和研究假说,采用SmartPLS 4.0软件对休耕政策影响农户耕地质量保护行为的机制进行数据分析与模型验证。

### 3.3 变量选取

(1)被解释变量。本文的被解释变量是农户耕地质量保护行为(表1)。由于农户耕地质量保护行为具有多样性<sup>[23]</sup>,结合数据可得性和调研区的实际情况,本文主要关注能够提升土壤肥力,改善土壤物理、化学结构的保护性行为。其中,施用商品有

机肥行为与施用农家肥是西北地区农户最常用的改善土壤有机质的措施<sup>[3]</sup>。此外,2023年中央一号文件强调要推进农田地膜回收。这不仅有利于资源回收,增加农业生产效益,还能减少农业面源污染,有效保护农业生态环境,对中国农业发展绿色转型具有重要意义<sup>[43]</sup>。因此,本文选择施用农家肥( $y1$ )、施用商品有机肥( $y2$ )、回收农膜( $y3$ )3类耕地质量保护行为,并采用李克特五点量表对该行为的年度发生频率进行量化。

(2)解释变量。核心解释变量是休耕政策。参考谢先雄等<sup>[13]</sup>采用是否参与休耕政策( $x1$ )代表农户参与休耕政策情况,探讨休耕政策能否影响农户耕地质量保护行为。是否参与休耕政策( $x1$ )变量为虚拟变量,用是否休耕( $treat_i$ )与时期变量( $time_t$ )的交乘项表示双重差分模型的净效益。此外,为探索休耕政策如何影响农户耕地质量保护行为,根据休耕政策以及预调研情况,选择休耕补贴满意度( $x2$ )、休耕现金补偿( $x3$ )、休耕地面积( $x4$ )3个指标代表休耕政策进行结构方程模型估计。

(3)其他变量。1)中介变量。本文的中介变量是耕地质量保护认知。作为心理因素的衡量指标,农户耕地质量保护认知体现为农户对该领域的了解程度,包括技术行为的作用效果和不采取该技术行为的潜在风险。结合理论分析和现有文献<sup>[19,34]</sup>,本文选择“耕地质量保护很重要( $a1$ )”“我会关注自家耕地质量的变化( $a2$ )”和“耕地具有自我修复能力,但能力有限( $a3$ )”来测度耕地质量保护认知。2)调节变量。本文的调节变量是休耕政策认知。政策认知包括政策受众群体对政策的了解程度,对政策执行和实施过程的判断,以及对政策实施结果的评价等<sup>[44]</sup>。农户对休耕政策的认知和评价越高,其休耕意愿和行为越强烈<sup>[45]</sup>。结合研究目标本文以“休耕政策内容的了解程度( $c1$ )”以及“休耕管护的了解程度( $c2$ )”表征休耕政策认知。3)控制变量。综合考察影响农户耕地质量保护行为的影响因素,引入以下几类控制变量:①户主及家庭特征,包括户主年龄、户主受教育水平、户主健康状况、家庭农业劳动力占比<sup>[23]</sup>。其中家庭农业劳动力占比反映了家庭人力资本的数量<sup>[46]</sup>。②耕地经营特征,包括非农收入占比、人均耕地面积、耕地细碎化和耕地依存度。其中,非农收入占比和耕地依存度体现非农

表1 变量含义及描述性统计

Table 1 Definition of variables and descriptive statistics

变量名称	变量指标	变量赋值	平均值	标准差
因变量				
耕地质量保护行为 $y$	施用农家肥 $y1$	从不=1,很少=2,有时=3,经常=4,总是=5	4.463	0.618
	施用商品有机肥 $y2$	从不=1,很少=2,有时=3,经常=4,总是=5	4.438	0.653
	回收农膜 $y3$	从不=1,很少=2,有时=3,经常=4,总是=5	4.362	0.676
核心自变量				
休耕政策 $x$	是否参与休耕政策 $x1$	是=1,否=0	0.650	0.477
	休耕补贴满意度 $x2$	不满意=1,比较不满意=2,一般=3,比较满意=4,很满意=5	1.397	1.215
	休耕现金补偿 $x3$	0元=1,(0,100]元=2,(100,200]元=3,(200,400]元=4,(400,800]元=5	2.387	1.323
	休耕地面积 $x4$	0亩=1,(0,10]亩=2,(10,20]亩=3,(20,40]亩=4,(40,200]亩=5	2.004	0.991
中介变量				
耕地质量保护认知 $a$	耕地质量保护很重要 $a1$	非常不同意=1,不同意=2,不确定=3,同意=4,非常同意=5	3.840	0.880
	我会关注自家耕地质量的变化 $a2$	非常不同意=1,不同意=2,不确定=3,同意=4,非常同意=5	3.901	0.881
	耕地具有自我修复能力,但能力有限 $a3$	非常不同意=1,不同意=2,不确定=3,同意=4,非常同意=5	3.784	0.853
调节变量				
休耕政策认知 $c$	休耕政策内容的了解程度 $c1$	不了解=1,不太了解=2,一般=3,比较了解=4,非常了解=5	2.601	1.159
	休耕管护的了解程度 $c2$	不了解=1,不太了解=2,一般=3,比较了解=4,非常了解=5	2.463	1.079
控制变量				
户主及家庭特征	户主年龄	岁	54.640	11.660
	户主受教育水平	户主实际的受教育年限	5.920	3.940
	户主健康状况	非常差=1,比较差=2,一般=3,比较好=4,非常好=5	3.520	0.980
	家庭农业劳动力占比	农业从业劳动力/家庭总劳动力	0.600	0.300
耕地经营特征	非农收入占比	非农收入/家庭总收入	0.440	0.390
	人均耕地面积	耕地面积/家庭总人口/(亩/人)	5.290	7.000
	耕地细碎化	耕地面积/耕地块数/(亩/块)	2.050	0.940
	耕地依存度	种植业年收入/家庭总收入	0.220	0.320
社会环境特征	手机通讯录人数	人	64.920	93.620
	亲戚朋友在政府任职人数	人	0.190	0.700
区位交通特征	农户住宅至县级以上公路距离	km	1.300	1.970
	农户住宅至最近集镇或市场的距离	km	6.430	5.440

注:以上指标均值及标准差均为2022年数据。

收入和种植业收入在家庭经营中的重要性<sup>[47]</sup>,直接和间接反映家庭对土地的依赖和对农业生产的重视程度<sup>[48]</sup>;相反,耕地细碎化是反映耕地资源优劣常用的指标,可以影响到生产经营的整个过程<sup>[49]</sup>。③社会环境特征,包括手机通讯录人数和亲戚朋友在政府任职人数。手机通讯录人数较多的农户,其社交范围较广,资源获取渠道丰富,从而为其接触、了解以

及实施耕地质量保护行为提供了可能<sup>[50]</sup>;亲戚朋友在政府任职人数越多,一定程度上表明农户家族的社会资本更丰富,并且社会关系质量的高低比数量的多寡更重要,因而用亲戚朋友在政府任职人数来评价其社会网络规模的质量<sup>[51]</sup>。④区位交通特征,选择农户住宅至县级以上公路、最近集镇或市场的距离作为控制变量。这两个变量反映了农户

2023年11月

住宅的交通便利情况<sup>[52]</sup>。变量具体含义及描述性统计如表1所示。

4 结果与分析

4.1 休耕政策效果评价

4.1.1 倾向得分匹配与平衡性检验

根据前文的模型选择,本文采用Stata 17.0计量软件进行估计。平衡性检验结果如表2所示,可以看出,匹配后的处理组和控制组差异不明显,且匹配后每个变量的偏差率的绝对值都小于20%。因此,匹配后新样本质量较高。

此外,为检验处理组和控制组的匹配效果,本文使用核密度图来直观体现两组倾向得分值在匹配前后是否存在差异(图2)。可以看出,匹配前两组间的核密度曲线偏差比较大,而匹配后核密度曲线比较接近,说明匹配效果较好。这进一步证明PSM-DID方法的可行性和合理性。

4.1.2 基准回归分析

具体估计中,本文使用卡尺匹配进行估计,以检验参与休耕是否会对农户耕地质量保护行为产生影响。表3中列(1)、(3)、(5)与列(2)、(4)、(6)分别为普通OLS模型与PSM-DID模型的估计结果。相比于普通OLS模型(系数值分别为0.482、1.017和0.990),PSM-DID模型回归结果的DID系数均显著(系数值分别为0.186、0.151和0.593),但系数值和显著水平有所降低。这意味着PSM-DID较好地控制了普通OLS的自选择偏差问题,提高了估计的准确性。同时,也表明参与休耕政策后确实能显著提高农户的耕地质量保护行为,H1得到证实。参与休耕政策显著改善了耕地肥力并且提高了农户收入,确实对农户采取耕地质量保护行为产生激励,从而推动了生态退化区农户耕地利用模式向“用养结合”转变,促进了耕地资源的可持续利用。

表2 平衡性检验

Table 2 Balance test

协变量	样本类别	均值		偏差率/%	偏差变化率/%	t检验	
		处理组	控制组			t	p> t
农户住宅至县级以上公路距离	匹配前	1.269	1.354	(4.200)		(0.630)	0.530
	匹配后	1.273	1.265	0.400	90.000	0.070	0.941
农户住宅至最近集镇或市场的距离	匹配前	6.779	5.619	21.500		3.170	0.002
	匹配后	6.751	7.104	(6.600)	69.500	(1.100)	0.272
户主受教育水平	匹配前	6.119	5.595	13.300		1.970	0.049
	匹配后	6.080	6.217	(3.500)	73.800	(0.610)	0.541
手机通讯录人数	匹配前	64.209	70.601	(6.300)		(1.010)	0.314
	匹配后	64.232	66.324	(2.100)	67.300	(0.410)	0.681
亲戚朋友在政府任职人数	匹配前	0.181	0.161	3.100		0.460	0.647
	匹配后	0.182	0.160	3.200	(5.100)	0.560	0.573
家庭农业劳动力占比	匹配前	0.608	0.588	7.000		1.050	0.295
	匹配后	0.606	0.621	(4.800)	31.200	(0.900)	0.370
人均耕地面积	匹配前	5.697	4.450	18.400		2.620	0.009
	匹配后	5.067	4.493	8.500	54.000	3.220	0.001
耕地细碎化	匹配前	2.092	1.973	13.300		1.940	0.052
	匹配后	2.072	2.044	3.100	76.300	0.560	0.577
耕地依存度	匹配前	0.223	0.208	4.600		0.680	0.494
	匹配后	0.221	0.234	(4.000)	13.200	(0.660)	0.510
户主健康状况	匹配前	3.498	3.545	(4.700)		(0.710)	0.480
	匹配后	3.494	3.520	(2.700)	42.200	(0.480)	0.631
户主年龄	匹配前	54.397	55.012	(5.300)		(0.790)	0.430
	匹配后	54.395	53.999	3.400	35.600	0.610	0.544
非农收入占比	匹配前	0.457	0.422	9.000		1.340	0.180
	匹配后	0.456	0.465	(2.300)	75.000	(0.400)	0.687

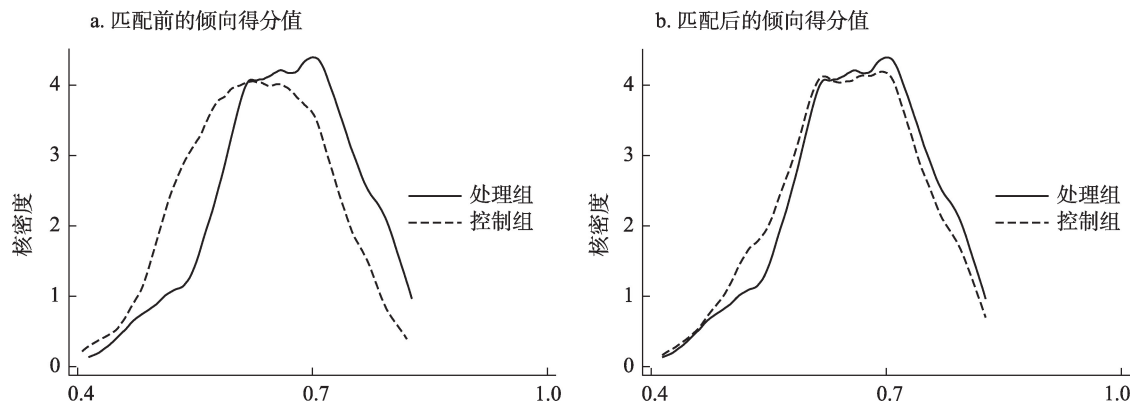


图2 匹配前后核密度曲线图  
Figure 2 Kernel density curves before and after matching

表3 模型回归结果

Table 3 Model regression results

变量	施用农家肥		施用商品有机肥		回收地膜	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	OLS	PSM-DID	OLS	PSM-DID	OLS	PSM-DID
<i>DID</i>	0.482*** (8.973)	0.186*** (3.318)	1.017*** (14.023)	0.151* (1.878)	0.990*** (13.850)	0.593*** (8.397)
常数项	3.807*** (16.651)	4.487*** (22.584)	2.786*** (9.019)	3.031*** (10.615)	3.436*** (12.655)	4.141*** (19.497)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	976	1885	976	1885	976	1885
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.116	0.646	0.230	0.662	0.191	0.686

注:\*\*\*、\*\*、\*表示估计结果在1%、5%、10%的显著性水平;括号内数字为*t*值。下同。

值得注意的是,尽管休耕政策对3种耕地质量保护行为都产生了促进作用,但是回归系数却存在明显差异。休耕政策对农户回收地膜的行为促进作用最大(0.593),而对施用商品有机肥的影响最小(0.151)。可能的原因主要包括两个方面:①不同耕地质量保护行为存在显著的成本差异。相较于回收地膜,施用商品有机肥和农家肥需要更多成本。对于小农户而言,资本约束通常要大于劳动力要素的约束。换句话说,相比于需要资本投入的商品有机肥,小农户更愿意付出一定劳动时间来回收地膜和施用农家肥。②家庭自产农家肥和商品有机肥供给难以满足种植业需要。尽管谢先雄等<sup>[13]</sup>指出,休耕政策促进了农户发展养殖业,但是小规模养殖

提供的农家肥依然有限,从而可能成为抑制农户农家肥施用行为的约束条件。不仅如此,中国商品有机肥市场发展也比较迟缓,导致商品有机肥供给数量有限,且价格较高。这就造成休耕政策对商品有机肥施用行为的促进作用有限。

4.1.3 稳健性检验

(1)更换匹配方法。为进一步验证休耕政策对耕地质量保护行为影响的有效性,通过更换不同匹配方法对研究结果进行稳健性检验,结果如表4。可以看出,更换核匹配和*k*近邻匹配后,回归结果DID系数的大小与方向跟基准回归结果基本一致,证明结果较为稳健,H1仍然得到支持。

(2)安慰剂检验。为了排除随机因素或者是其



2023年11月

表4 更换匹配方法的稳健性检验结果

Table 4 Robustness test results with different matching methods

变量	施用农家肥		施用商品有机肥		回收地膜	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	核匹配	k近邻匹配	核匹配	k近邻匹配	核匹配	k近邻匹配
<i>DID</i>	0.189*** (3.393)	0.230*** (3.328)	0.136* (1.695)	0.177* (1.752)	0.588*** (8.203)	0.657*** (7.789)
常数项	4.448*** (22.725)	4.912*** (20.499)	3.072*** (10.959)	2.317*** (6.631)	4.141*** (19.325)	3.710*** (16.568)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	1911	1622	1911	1622	1911	1622
$R^2$	0.641	0.719	0.656	0.722	0.676	0.769

他非观测遗漏变量对研究结果的影响,随机抽样生成相同数量实验组代替原有实验组,并重复回归500次。统计500次估计系数 $p$ 值的概率密度分布见图3,将其与真实值(施用农家肥行为0.186;施用商品有机肥行为0.151;回收地膜行为0.593)进行比较。从图3可知,大部分系数位于0值附近而不是真实值(竖线)附近,且大多数系数的 $p$ 值都大于0.05,说明随机生成的新实验组没有发挥显著作用。也就是说,休耕政策对耕地质量保护行为的影响并非来源于随机因素,基准回归结果仍然稳健。

## 4.2 休耕政策的影响机制分析

### 4.2.1 信效度检验

本文利用SmartPLS 4.0进行模型变量的信效度检验,结果见表5、表6。从表5中可以看出,所有题项的因子载荷均显著大于0.7,且除休耕政策外,所有变量的Cronbach's  $\alpha$ 系数都大于0.7,组合信度CR(Composite reliability)最小为0.828,平均提取方差AVE(Average variance extracted)都大于0.6。

这表明运用不同测量方法测定同一特征时测量结果相似程度较高,测量指标具有较强的可靠性和稳定性,聚合效度较好。此外,所有变量的方差膨胀因子VIF结果最大仅为2.523,说明模型不存在严重的多重共线性。

区分效度体现为不同变量的可区分性。表6中各变量及其相关系数均小于对角线带星号数字(AVE的平方根),说明各变量之间具有显著差异,区分效度较好。此外,PLS算法中的模型适配度结果显示,标准化的均方根残差(SRMR)为0.082(<0.8),规范拟合优度指数(NFI)为0.753,可认为模型拟合优度较高。虽然耕地质量保护认知和耕地质量保护行为的 $R^2$ 分别仅为0.060和0.071,但仍然在可接受的范围内<sup>[53]</sup>。通过Blindfolding计算得到 $Q^2$ 值(Cross validated redundancy),对模型的预测相关性进行评估。耕地质量保护认知和耕地质量保护行为的 $Q^2$ 均大于临界值0,说明模型具有较好的预

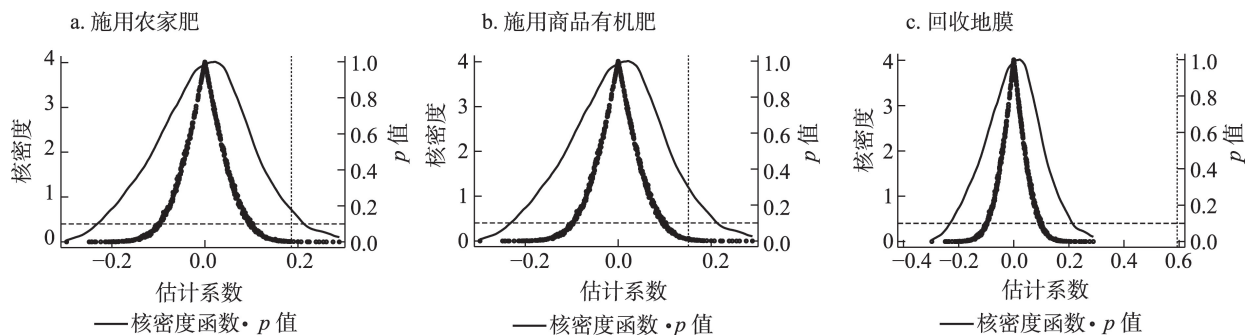


图3 安慰剂检验结果

Figure 3 Placebo test results



表5 聚合效度检验结果

Table 5 Aggregate validity test results						
变量名称	测量题项	因子载荷	Cronbach's <i>alpha</i> 系数	<i>CR</i>	<i>AVE</i>	<i>VIF</i>
耕地保护 认知 <i>a</i>	<i>a1</i>	0.830***	0.748	0.856	0.665	1.626
	<i>a2</i>	0.830***				1.545
	<i>a3</i>	0.785***				1.388
休耕政策 认知 <i>c</i>	<i>c1</i>	0.995***	0.808	0.870	0.774	1.849
	<i>c2</i>	0.747***				1.849
休耕政策 <i>x</i>	<i>x2</i>	0.734***	0.686	0.828	0.617	1.280
	<i>x3</i>	0.883***				1.778
	<i>x4</i>	0.731***				1.472
耕地质量 保护行为 <i>y</i>	<i>y1</i>	0.832***	0.998	0.881	0.712	2.211
	<i>y2</i>	0.888***				2.523
	<i>y3</i>	0.810***				1.411

注:\*\*\*表示在因子载荷值在0.001的水平下显著。

表6 区分效度检验结果

Table 6 Distinct validity test results				
	耕地质量 保护认知	休耕政策 认知	休耕政策	耕地质量 保护行为
耕地质量保护 认知	0.815*			
休耕政策认知	0.055	0.880*		
休耕政策	0.208	0.593	0.785*	
耕地质量保护 行为	0.236	0.155	0.290	0.844*
<i>Q</i> <sup>2</sup>	0.031	0.000	0.000	0.046
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.060	—	—	0.071
<i>SRMR</i>		0.082		
<i>NFI</i>		0.753		

注:对角线上带星号数字为对应变量的*AVE*的平方根,其他数字为变量之间的相关系数。

测能力。

4.2.2 路径分析

本文利用SmartPLS 4.0构建结构方程模型,并对相关假设进行验证。从表7可知,休耕政策对农户耕地质量保护行为有显著正向影响(0.198, $p=0.000$ )。同时,休耕政策促进了农户的耕地质量保护认知(0.199, $p<0.01$ ),而耕地质量保护认知对农

表7 路径分析结果

Table 7 Path analysis results					
	路径	路径系数	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	结果
H1	休耕政策→耕地质量保 护行为	0.198	4.418	0.000	接受
H2	休耕政策→耕地质量保 护认知	0.199	3.271	0.001	接受
H3	耕地质量保护认知→耕 地质量保护行为	0.151	2.283	0.011	接受
H5	休耕政策×休耕政策认 知→耕地质量保护认知	0.177	2.008	0.022	接受

注:Bootstrapping抽样5000次,检验类型为单尾检验,显著性水平 $\alpha=0.05$ ,下同。

户采取耕地质量保护行为也具有积极作用(0.151, $p<0.05$ )。这说明休耕政策的确通过直接和间接两条路径影响农户耕地质量保护行为。此外,“休耕政策×休耕政策认知→耕地质量保护认知”在5%水平下显著,且系数为正,表明休耕政策认知在“休耕政策→耕地质量保护认知”路径中发挥了调节效应。综上,H1、H2、H3、H4、H5得证。可以看出,休耕政策通过直接和间接两条路径对农户耕地质量保护行为产生了促进作用。

4.2.3 中介效应分析

由表8中介效应检验结果可知,耕地质量保护认知在休耕政策影响耕地质量保护行为的过程中发挥了部分中介作用(0.030, $p<0.05$ )。可以看出,休耕政策确实提高了农户对耕地质量保护内容和结果的认知,从而对耕地保护行为产生了一定的积极影响。这也说明政策理解与认同依然是政策实施过程中需要关注的重点内容。然而,间接效应对耕地质量保护行为的贡献仅为13.16%(0.030/(0.030+0.198))。这意味着休耕政策带来的直接效应(即耕地质量改善和家庭收入增长)才是农户实施耕地质量保护行为的主要诱因,其贡献达86.84%(0.198/(0.030+0.198)),两条路径存在显著差异的可能的原因是:尽管休耕政策对农户的认知产生了冲击,提高了其耕地质量保护认知,但谢先雄等<sup>[13]</sup>还指

表8 中介效应结果

Table 8 Mediation effect results						
路径	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	95%的置信区间		直接效应	间接效应
			下限	上限		
休耕政策→耕地质量保护认知→耕地质量保护行为	1.938	0.026	0.006	0.056	—	0.030
休耕政策→耕地质量保护行为	5.579	0.000	0.163	0.295	0.198	—

2023年11月

出,休耕政策也促进了农户非农就业,降低了其农业活动和休耕政策的参与程度。从信息获取过程来看,这无疑会减少信息获取量,毕竟实践经验带来的认知改变远大于简单的政策宣传。

#### 4.2.4 有调节的中介效应检验

为进一步检验休耕政策、休耕政策认知、耕地质量保护认知和耕地质量保护行为之间的作用关系,借助Process回归与Bootstrap法进行调节变量分组的中介效应检验。从表9可知,调节效应总效应的回归结果为0.146,且在1%的水平上显著。同时经Bootstrap抽样计算得到的95%置信区间为0.104~0.191,不包含0。这说明休耕政策认知调节了休耕政策对耕地质量保护行为的影响。从表9中可以看出,当休耕政策认知在低水平(-0.002)时, $p$ 值大于0.05。同时,经Bootstrap抽样计算得到的95%置信区间-0.016~0.013包含0,调节效应不显著。这意味着农户休耕政策认知水平较低时,调节变量对中介效应的作用不明显。实地调研发现,参与程度低的农户仅将休耕实施过程类似于普通的农田水利工程或者土地整治项目,而未理解到休耕政策保护耕地的深刻内涵。当休耕政策认知处于平均值(0.018)和高水平(0.039)时,置信区间分别为0.004~0.037和0.011~0.071,上述区间均不包含0。这说明对于休耕政策认知水平大于或等于均值的农户,政策认知可显著提升休耕政策对耕地质量保护认知的影响,进而促进农户的耕地质量保护行为。综上所述,在不同政策认知水平下,耕地质量保护认知的中介作用呈现显著差异,即休耕政策认知水平越高,越能发挥出正向的中介作用。

此外,为了解休耕政策认知如何调节休耕政策

表9 调节分组的中介效应检验结果

Table 9 Results of the mediation effect test for the moderating subgroup

	效应值	标准差	$t$ 值	$p$ 值	下限	上限
低水平(-1SD)	-0.002	0.009	0.231	0.409	-0.016	0.013
平均值(Mean)	0.018	0.010	1.792	0.037	0.004	0.037
高水平(+1SD)	0.039	0.018	2.126	0.017	0.011	0.071
休耕政策×休耕政策认知→耕地质量保护行为	0.146	0.027	5.517	0.000	0.104	0.191

注:-1SD和+1SD分别指在平均值基础上减去或加上一个标准差;下限指Bootstrap抽样95%区间下限,上限指Bootstrap抽样95%区间上限。

影响耕地质量保护认知的过程,参考Cheah等<sup>[54]</sup>的方法,生成休耕政策认知的连续调节效应图(图4)。结果表明,随着休耕政策认知水平的提高,休耕政策对耕地质量保护认知影响呈现上升趋势。这意味着,随着调节效应的提升,休耕政策通过耕地质量保护认知影响耕地质量保护行为的作用将持续增强。

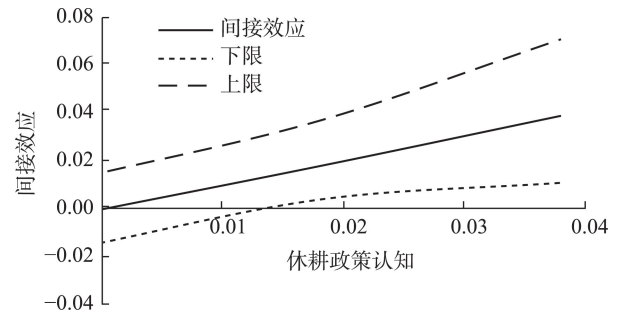


图4 休耕政策认知的连续调节效应图

Figure 4 Continuous moderating effects of fallow policy perception

## 5 结论与启示

### 5.1 结论

本文基于西北生态严重退化休耕政策试点区514份微观农户调研数据,运用倾向得分匹配-双重差分模型和偏最小二乘-结构方程模型,评估了休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响,并探究了休耕政策影响农户耕地质量保护行为的直接和间接作用。主要结论如下:

(1)休耕政策显著促进了农户耕地质量保护行为。无论更换匹配方法还是安慰剂检验,该结果依然稳健。这表明,休耕政策可以促进生态退化区农户耕地利用模式向“用养结合”转变。然而,由于各类耕地质量保护行为间存在的实施成本和供给情况的差异,休耕政策对农户回收地膜行为的影响最大,而对施用商品有机肥行为的作用最小。

(2)休耕政策对农户耕地质量保护行为的影响存在直接和间接两条路径。其中,休耕政策通过改善耕地质量和缓解经济约束,影响农户耕地质量保护行为的直接作用最大,占总效应的86.84%;而通过改变农户耕地质量保护认知,影响农户耕地质量保护行为的相对作用较小,占总效应的13.16%。这表明休耕政策通过直接效应影响农户耕地质量保护行为仍是主要路径。

(3)休耕政策认知的调节作用呈现出异质性。

当休耕政策认知处于低水平时(均值减去一个标准差),其促进休耕政策影响耕地质量保护认知的作用并不显著;相反,随着休耕政策认知的不断提升,其发挥了显著的正向调节作用。

## 5.2 启示

根据上述结论,本文提出以下启示:

(1)在保障粮食安全的前提下,可适当扩大西北生态退化区休耕政策的实施范围。由于西北生态退化区降水匮乏,农户常采用地下水滴灌和地膜等措施提高耕地产量。这导致耕地过度利用问题突出,耕地退化、盐渍化等现象异常严重。为此,有必要利用政策性休耕引导农户转变传统耕地利用方式,从而缓解中国西北耕地质量严重退化问题。

(2)改变休耕补偿模式,鼓励农户自我管护式休耕。通渭县休耕试点期间,农户因无法利用休耕地进行农业生产,而从事非农工作。为此,有必要引导农户参与休耕管护。这不仅有利于提高休耕政策效果,还可提高农户对休耕政策和耕地质量保护的认知。同时,在不降低农户收入前提下,适度提高有机肥等实物补偿,促进农户管护休耕地时施用有机肥。此外,鼓励农户发展养殖业,增加农家肥来源,降低耕地质量保护行为的成本,促进循环农业发展。

(3)加快构建商品有机肥交易市场。考虑到农户实施耕地质量保护行为面临着成本和供给双重约束,休耕政策实施过程中,须同步建立有机肥交易和监管机制,完善商品有机肥补贴制度,从而降低农户施用有机肥的门槛。

## 参考文献(References):

[1] 谢先雄, 赵敏娟, 康健, 等. 休耕能实现生态改善与农户增收的双赢吗? 来自西北生态严重退化休耕试点区的准实验证据[J]. 农业技术经济, 2021, 29(12): 33-45. [Xie X X, Zhao M J, Kang J, et al. Can fallow achieve a win-win situation of ecological improvement and farmers' income increase? A quasi-experimental evidence from the Northwest fallow pilot area[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2021, 29(12): 33-45.]

[2] 李丽, 吕晓, 张安录, 等. 农户耕地利用的可持续集约化: 理论框架、水平测度及其确权响应[J]. 资源科学, 2022, 44(6): 1168-1180. [Li L, Lyv X, Zhang A L, et al. Sustainable intensification of farmers' cultivated land use: Theoretical framework, level measurement, and response to land rights confirmation[J]. Resources

Science, 2022, 44(6): 1168-1180.]

- [3] 吴宇哲, 许智钊. 休养生息制度背景下的耕地保护转型研究[J]. 资源科学, 2019, 41(1): 9-22. [Wu Y Z, Xu Z Y. Study on the transformation of cropland protection under the background of rehabilitation system[J]. Resources Science, 2019, 41(1): 9-22.]
- [4] 孔祥斌. 休养生息制度背景下的中国耕地保护转型目标框架与路径[J]. 湖南师范大学社会科学学报, 2021, 50(3): 1-12. [Kong X B. Transition objectives, contents and ways of cultivated land protection in China under the background of rehabilitation system [J]. Journal of Social Science of Hunan Normal University, 2021, 50(3): 1-12.]
- [5] Kumar R, Mishra J S, Rao K K, et al. Crop rotation and tillage management options for sustainable intensification of rice-fallow agro-ecosystem in eastern India[J]. Scientific Reports, 2020, DOI: 10.1038/s41598-020-67973-9.
- [6] 曾黎, 杨庆媛, 廖俊儒, 等. 基于农户受偿意愿的休耕补偿标准探讨: 以河北样本户为例[J]. 资源科学, 2018, 40(7): 1375-1386. [Zeng L, Yang Q Y, Liao J R, et al. Fallow compensation based on farmer willingness to accept in Hebei[J]. Resources Science, 2018, 40(7): 1375-1386.]
- [7] 柳荻, 胡振通. 地下水超采区休耕生态补偿的农户意愿研究: 基于河北省的动态调查[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(10): 98-104. [Liu D, Hu Z T. Farmers' willingness of fallow eco-compensation in groundwater over-exploited area, Hebei Province[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2021, 35(10): 98-104.]
- [8] Abizaid C, Coomes O T. Land use and forest fallowing dynamics in seasonally dry tropical forests of the southern Yucatán Peninsula, Mexico[J]. Land Use Policy, 2004, 21(1): 71-84.
- [9] 杨庆媛, 毕国华, 陈展图, 等. 喀斯特生态脆弱区休耕地的空间配置研究: 以贵州省晴隆县为例[J]. 地理学报, 2018, 73(11): 2250-2266. [Yang Q Y, Bi G H, Chen Z T, et al. Spatial allocation of fallow land in karst rocky desertification areas: A case study in Qinglong County, Guizhou Province[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(11): 2250-2266.]
- [10] Chen X, Jiang L, Zhang G L, et al. Green-depressing cropping system: A referential land use practice for fallow to ensure a harmonious human-land relationship in the farming-pastoral ecotone of northern China[J]. Land Use Policy, 2021, DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104917.
- [11] Xie H L, Jin S D. Evolutionary game analysis of fallow farmland behaviors of different types of farmers and local governments[J]. Land Use Policy, 2019, DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104122.
- [12] 刘卫柏, 杨胜苏, 李中, 等. 重金属污染治理试点地区农户对耕地休耕政策的满意度及其影响因素[J]. 经济地理, 2021, 41(1): 158-164. [Liu W B, Yang S S, Li Z, et al. Satisfaction of farmers upon the fallow policy of cultivated land and its influencing factors in the pilot area of heavy metal pollution governance[J]. Economic Geography, 2021, 41(1): 158-164.]
- [13] 谢先雄, 赵敏娟, 蔡瑜, 等. 农地休耕如何影响农户收入? 基于



2023年11月

- 西北休耕试点区1240个农户面板数据的实证[J]. 中国农村经济, 2020, 34(11): 62-78. [Xie X X, Zhao M J, Cai Y, et al. How does farmland fallow affect farm household' income? An empirical analysis based on the panel data collected from 1240 households in the Northwest fallow pilot area[J]. Chinese Rural Economy, 2020, 34(11): 62-78.]
- [14] 南镇武, 刘柱, 代红翠, 等. 不同轮作休耕下潮土细菌群落结构特征[J]. 环境科学, 2021, 42(10): 4977-4987. [Nan Z W, Liu Z, Dai H C, et al. Characteristics of bacterial community structure in fluvo-aquic soil under different rotation fallow[J]. Environmental Science, 2021, 42(10): 4977-4987.]
- [15] Baudh K, Singh K, Singh B, et al. Ricinus communis: A robust plant for bio-energy and phytoremediation of toxic metals from contaminated soil[J]. Ecological Engineering, 2015, 84: 640-652.
- [16] Morris A J, Hegarty J, Baldi A, et al. Setting aside farmland in Europe: The wider context[J]. Agriculture, Ecosystems & Environment, 2011, 143(1): 1-2.
- [17] Adekiya A O, Aremu C O, Agbede T M, et al. Soil productivity improvement under different fallow types on Alfisol of a derived savanna ecology of Nigeria[J]. Heliyon, 2021, DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e06759.
- [18] 王盼, 阎建忠, 杨柳, 等. 轮作休耕对劳动力转移的影响: 以河北、甘肃、云南三省为例[J]. 自然资源学报, 2019, 34(11): 2348-2362. [Wang P, Yan J Z, Yang L, et al. Effect of rotation fallow on labor transfer: A case study in three provinces of Hebei, Gansu and Yunnan[J]. Journal of Natural Resources, 2019, 34(11): 2348-2362.]
- [19] 张改清, 张建杰. 新一轮农地确权对农户耕地质量保护行为的影响研究: 基于对耕地感知价值的中介效应检验[J]. 经济经纬, 2023, 40(4): 48-57. [Zhang G Q, Zhang J J. A study on the impact of the new round of farmland ownership confirmation on farmers' behavior of protecting the quality of cultivated land: Test of Intermediary effect: Based on the perceived value of cultivated land[J]. Economic Survey, 2023, 40(4): 48-57.]
- [20] 李博, 王瑞梅. 土地产权稳定性对农户耕地质量保护行为影响综述[J]. 资源科学, 2021, 43(5): 909-920. [Li B, Wang R M. A review of land tenure security and farmers' behaviors of land improvement[J]. Resources Science, 2021, 43(5): 909-920.]
- [21] 吴璟, 王天宇, 王征兵. 社会网络和感知价值对农户耕地质量保护行为选择的影响[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2021, 21(6): 138-147. [Wu J, Wang T Y, Wang Z B. Influence of farmers' social networks and perceived value on their choice of cultivated land quality protection behavior[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2021, 21(6): 138-147.]
- [22] 龙云, 任力. 农地流转制度对农户耕地质量保护行为的影响: 基于湖南省田野调查的实证研究[J]. 资源科学, 2017, 39(11): 2094-2103. [Long Y, Ren L. Influence of the farmland transfer institution on farmers' behaviors of cultivated land quality protection: An empirical study of the fields in Hunan Province[J]. Resources Science, 2017, 39(11): 2094-2103.]
- [23] 杨高第, 张露. 农业生产性服务对农户耕地质量保护行为的影响: 来自江汉平原水稻主产区的证据[J]. 自然资源学报, 2022, 37(7): 1848-1864. [Yang G D, Zhang L. Impact of agricultural productive services on farmland quality protection behaviors of farmers: Evidence from the main rice-producing areas in Jianghan Plain[J]. Journal of Natural Resources, 2022, 37(7): 1848-1864.]
- [24] 潘明明, 张杰. 农民兼业何以影响其耕地质量保护行为? 基于苏、皖、豫、鄂4省农户调查[J]. 中国土地科学, 2023, 37(3): 90-100. [Pan M M, Zhang J. How does part-time employment affect farmers' cultivated land quality protection behavior? Empirical analysis of rural household survey data in Jiangsu, Anhui, Henan and Hubei Provinces[J]. China Land Science, 2023, 37(3): 90-100.]
- [25] 姚增福. 中国粮食生产功能区农业环境效率及其改进程度: 基于FDH方法的经济和人力资本空间异质性检验[J]. 经济地理, 2022, 42(1): 182-190. [Yao Z F. Spatial differences and improvement of agricultural environmental efficiency in China's functional zones of grain production: The test of economy and human capital space heterogeneity based on FDH method[J]. Economic Geography, 2022, 42(1): 182-190.]
- [26] 尚惠芳, 易小燕, 张宗芳. 农户耕地质量提升行为的逻辑路径与驱动力: 研究进展与展望[J]. 中国生态农业学报, 2021, 29(7): 1253-1261. [Shang H F, Yi X Y, Zhang Z F. Logic paths and driving forces of cultivated land quality improvement behavior of farmers: Research progress and prospects[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2021, 29(7): 1253-1261.]
- [27] 曹慧, 赵凯. 农户非农就业、耕地保护政策认知与亲环境农业技术选择: 基于产粮大县1422份调研数据[J]. 农业技术经济, 2019, 36(5): 52-65. [Cao H, Zhao K. Farmers' off-farm employment, cognition of farmland protection policy and selection of pro-environment agricultural technology: Based on 1422 survey data of major grain producing counties[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2019, 36(5): 52-65.]
- [28] 陈浮, 曾思燕, 马静, 等. 多情景模拟休耕对中国粮食安全的影响[J]. 中国土地科学, 2023, 37(1): 90-101. [Chen F, Zeng S Y, Ma J. The influences of cultivated land fallow on food security under different simulation scenarios in China[J]. China Land Science, 2023, 37(1): 90-101.]
- [29] Papatheodorou E M, Kapagianni P, Georgila E D, et al. Predictability of soil succession patterns under different agricultural land use practices: Continual conventional cultivation versus transformation to organic cultivation or fallow periods[J]. Pedobiologia, 2013, 56(4): 233-239.
- [30] Sun L X, Yan J Z, Yang Z Y, et al. Drivers of cropland abandonment in mountainous areas: A household decision model on farming scale in Southwest China[J]. Land Use Policy, 2016, 57: 459-469.
- [31] 张琳, 李全新. 设施蔬菜绿色生产技术采纳影响因素与经济效益研究: 以河北省定兴县为例[J]. 中国农业资源与区划, 2023, 44(3): 96-108. [Zhang L, Li Q X. Research on influencing factors and economic benefits of adopting green production technology of facility vegetable: Taking Dingxing County in Hebei Province as

- an example[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2023, 44(3): 96–108.]
- [32] Ajzen I. The theory of planned behavior[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1991, 50(2): 179–211.
- [33] 郭芬, 金建君, 张晨阳, 等. 农户保护性耕作技术采纳行为及其影响因素研究综述[J]. *地理科学进展*, 2022, 41(11): 2165–2177. [Guo F, Jin J J, Zhang C Y, et al. A review of farmers' conservation tillage technology adoption behavior and influencing factors[J]. *Progress in Geography*, 2022, 41(11): 2165–2177.]
- [34] 刘洪彬, 王秋兵, 吴岩, 等. 耕地质量保护中农户的认知程度、行为决策响应及其影响机制研究[J]. *中国土地科学*, 2018, 32(8): 52–58. [Liu H B, Wang Q B, Wu Y, et al. Research on cognition degree, behavioral decision response of rural households and impact mechanism in cultivated land quality protection[J]. *China Land Science*, 2018, 32(8): 52–58.]
- [35] Schwartz S H. Normative influences on altruism[J]. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1977, 10: 221–279.
- [36] 仇焕广, 苏柳方, 张伟彤, 等. 风险偏好、风险感知与农户保护性耕作技术采纳[J]. *中国农村经济*, 2020, 34(7): 59–79. [Qiu H G, Su L F, Zhang Y T, et al. Risk appetite, risk perception, and farmers' adoption of conservation tillage[J]. *Chinese Rural Economy*, 2020, 34(7): 59–79.]
- [37] Vignola R, Koellner T, Scholz R W, et al. Decision-making by farmers regarding ecosystem services: Factors affecting soil conservation efforts in Costa Rica[J]. *Land Use Policy*, 2010, 27(4): 1132–1142.
- [38] 王洪韬, 郭翔宇. 感知利益、社会网络与农户耕地质量保护行为: 基于河南省滑县410个粮食种植户调查数据[J]. *中国土地科学*, 2020, 34(7): 43–51. [Wang Q T, Guo X Y. Perceived benefits, social network and farmers' behavior of cultivated land quality protection: Based on 410 grain growers' surveys in Hua County, Henan Province[J]. *China Land Science*, 2020, 34(7): 43–51.]
- [39] 谢利·泰勒, 戴维·西尔斯, 利蒂希娅·安妮·佩普卢. 社会心理学[M]. 崔丽娟, 王彦, 等, 译. 上海: 人民出版社, 2010. [Shelley T, David S, Letitia A P. *Social Psychology*[M]. Cui L J, Wang Y, et al, Trans.. Shanghai: People's Publishing House, 2010.]
- [40] Cheng L, Liu Y, Brown G, et al. Factors affecting farmers' satisfaction with contemporary China's land allocation policy, the Link Policy: Based on the empirical research of Ezhou[J]. *Habitat International*, 2018, 75: 38–49.
- [41] 杨喆, 李晴晴, 薛文皓. 国家重点生态功能区设立对农村居民收入的影响: 基于PSM-DID的实证分析[J]. *资源科学*, 2023, 45(1): 144–157. [Yang Z, Li Q Q, Xue W H. Impact of the establishment of National Key Ecological Functional Areas on the rural residents' income: Empirical analysis based on PSM-DID[J]. *Resources Science*, 2023, 45(1): 144–157.]
- [42] 张浩然. 地铁开通对城市创新能力的影响研究[J]. *软科学*, 2023, 37(9): 109–115. [Zhang H R. The effect of subway on urban innovation capacity[J]. *Soft Science*, 2023, 37(9): 109–115.]
- [43] 石志恒, 张衡. 同群效应对农户地膜回收意愿与行为悖离现象的影响研究: 基于生态理性的中介作用[J]. *农业技术经济*, 2022, (8): 97–111. [Shi Z H, Zhang H. Study on the influence of the peer effect on the farmers' intention-behavior gap of film recycling: Based on the intermediate effect of ecological rationality[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2022, (8): 97–111.]
- [44] 王磊玲, 付楚涵, 詹浩文, 等. 农户收益预期、政策认知与农村集体产权制度改革参与行为: 来自河南1068农户的验证[J]. *干旱区资源与环境*, 2023, 37(8): 42–51. [Wang L L, Fu C H, Zhan H W, et al. Income expectations, policy cognition and farmers' participation in the reform of rural collective property rights system[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2023, 37(8): 42–51.]
- [45] 张思阳, 罗宇, 谢先雄, 等. 基于TPB-PMT理论的农户休耕意愿影响因素研究[J]. *干旱区资源与环境*, 2023, 37(5): 61–68. [Zhang S Y, Luo Y, Xie X X, et al. Analysis of factors influencing farmers' fallow willingness based on theory of planned behavior and the protection motivation theory[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2023, 37(5): 61–68.]
- [46] 李星光, 刘军弟, 霍学喜. 社会信任对农地租赁市场的影响[J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2020, 20(2): 128–129. [Li X G, Liu J D, Huo X X. Impact of social trust on farmland rental markets[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2020, 20(2): 128–129.]
- [47] 司瑞石, 周石磊, 刘明月. 农村非农就业稳定性对转出户农地流转续约的影响及其机制[J]. *资源科学*, 2023, 45(4): 857–871. [Si R S, Zhou S L, Liu M Y. Impact and mechanism of rural non-agricultural employment stability on farmland transfer contract extension of transfer-out households[J]. *Resources Science*, 2023, 45(4): 857–871.]
- [48] 戚渊, 朱道林, 程建, 等. 农地资本化困境: 粮食增产与农户增收[J]. *中国人口·资源与环境*, 2023, 33(5): 201–212. [Qi Y, Zhu D L, Cheng J, et al. Dilemma of farmland capitalization: Between increasing food production and farmers' income[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2023, 33(5): 201–212.]
- [49] 刘颖, 刘芳, 秦安琪. 水土资源约束下灌溉和机械投入对水稻生产效率的影响[J]. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2023, 41(3): 67–78. [Liu Y, Liu F, Qin A Q. Effects of irrigation and mechanical inputs on rice production efficiency under constraints of water and soil resources[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2023, 41(3): 67–78.]
- [50] 史恒通, 睢党臣, 吴海霞, 等. 社会资本对农户参与流域生态治理行为的影响: 以黑河流域为例[J]. *中国农村经济*, 2018, 32(1): 34–45. [Shi H T, Sui D C, Wu H X, et al. The influence of social capital on farmers' participation in watershed ecological management behavior: Evidence from Heihe basin[J]. *Chinese Rural Economy*, 2018, 32(1): 34–45.]
- [51] 王海员, 陈东平. 村庄民主化治理与农村公共品供给[J]. *中国农村经济*, 2012, (6): 72–84. [Wang H Y, Chen D P. Democratized village governance and rural public goods provision[J]. *Chinese Rural Economy*, 2012, (6): 72–84.]

- [52] 林英志, 邓祥征, 战金艳. 区域土地利用竞争模拟模型与应用: 以江西省为例[J]. 资源科学, 2013, 35(4): 729–738. [Lin Y Z, Deng X Z, Zhan J Y. Simulation of regional land use competition for Jiangxi Province[J]. Resources Science, 2013, 35(4): 729–738.]
- [53] Barroso A, González-López Ó R, Sanguino R, et al. Analysis and evaluation of the largest 500 family firms' websites through PLS–SEM technique[J]. Sustainability, 2018, 10(2): 557.
- [54] Hwa C J, Nitzl C, Roldán J L, et al. A primer on the conditional mediation analysis in PLS–SEM[J]. Data Base for Advances in Information Systems, 2021, DOI: 10.1145/3505639.3505645.

## The impact of fallow land policy on farmers' behavior to protect farmland quality

ZHANG Huizhen, HOU Xianhui, JIN Yaya

(College of Economics & Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China)

**Abstract:** [Objective] Farmland fallow policy is one of the important initiatives to improve the quality of farmland and address the ecological environment problems in agriculture in China, and it is crucial to investigate its impact on the level of farmland quality protection of farmers for sustainable agricultural development. [Methods] Based on the micro-survey data of 514 households from the fallow policy pilot area in Gansu Province, this study first used the propensity score matching-difference-in-differences method (PSM-DID) to evaluate the impact of fallow policy on farmers' behavior of farmland quality protection, and then used the partial least squares-structural equation modeling (PLS-SEM) to analyze the mediation effect of farmland protection perception and the moderating effect of fallow policy perception. [Results] (1) The fallow policy promoted the application of farmyard fertilizers and commercial organic fertilizers and the recycling of mulch film, and had the greatest impact on the recycling of mulch film and the least impact on the application of commercial organic fertilizers. (2) The influence of the policy on farmers' farmland quality protection behavior was both direct and indirect, and the influence effects of the direct and indirect paths were 86.84% and 13.16%, respectively, which indicates that the direct influence dominated through improving farmland quality and alleviating economic constraints. (3) The moderating role of fallow policy cognition showed heterogeneity. When fallow policy cognition was at a low level (mean minus one standard deviation), its role in promoting fallow policy affecting the cognition of arable land quality protection was not significant; on the contrary, as the cognition of fallow policy continued to increase, it played a significant positive moderating role. [Conclusion] On the premise of guaranteeing food security, appropriately expanding the scope of implementation of the fallow policy and encouraging the exploration of farmers' self-administered fallow practice can alleviate the trend of farmland degradation in northwestern China. In addition, accelerating the construction of a trading market for commercial organic fertilizers will help to lower the threshold for farmers to apply organic fertilizers, and thus give full play to the role of the policy in promoting farmland protection.

**Key words:** fallow policy; farmland protection perception; farmland protection behavior; PSM-DID; PLS-SEM; mediation effect