

新媒体使用、生态认知对农户低碳农业技术采纳行为的影响

——基于新疆 1027 户棉农的调查数据

李兴锋, 王力*

(石河子大学 经济与管理学院, 新疆 石河子 832003)

摘要: 基于新疆 1027 户棉农的调查数据, 利用有序 Probit 模型和中介效应模型考察新媒体使用、生态认知对农户低碳农业技术采纳行为的影响。结果表明: 新媒体使用、生态认知对农户低碳农业技术采纳行为有显著正向影响, 且新媒体使用的作用更大; 生态认知在新媒体使用影响农户低碳农业技术采纳行为中发挥部分中介作用; 户主年龄、受教育程度、外出务工、农业社会化服务、当地政府提供讲座与培训等均对农户的低碳农业技术采纳行为产生显著影响。

关键词: 新媒体使用; 生态认知; 低碳农业技术; 农户

中图分类号: F323.22

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2023)04-0023-08

The influence of new media use and ecological cognition on the farmers' adoption behavior of low carbon agricultural technology: Based on the survey data of 1027 cotton-growing farmers in Xinjiang

LI Xingfeng, WANG Li*

(School of economics and management, Shihezi University, Shihezi 832003, China)

Abstract: Based on the survey data of 1027 cotton farmers in Xinjiang, the influence of new media use and ecological cognition on the farmers' adoption behavior of low carbon agricultural technology has been studied by using the ordered Probit model and the intermediary effect model. The results show that the use of new media and ecological cognition have a significant positive effect on the farmers' adoption behavior of low-carbon agricultural technology and the use of new media has a greater promoting effect. Ecological cognition plays a partial mediating role in the influence of new media use on farmers' adoption behavior of low-carbon agricultural technology. Some factors such as farmers' age, their education level, migrating for work, agricultural social service, the lectures and training provided by the local government and so on have a significant impact on the farmers' adoption behavior of low-carbon agricultural technology.

Keywords: New media use; Ecological cognition; low carbon agricultural technology, farmers

一、问题的提出

2020年, 习近平总书记在第七十五届联合国大会上宣布, 中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和。随后, 中国发布的国家自主贡献(INDC)报告^①明确提出到

2030年单位国内生产总值的二氧化碳排放要比2005年下降60%~65%^[1]。“双碳”目标约束下中国正面临着日益严峻的碳减排压力。农业是重要的碳源, 农业生产活动产生的温室气体排放已占到全球排放总量的14.9%, 按目前的技术采纳规模, 滴灌每年可减少28万~77万吨的碳排放量, 测土配方施肥技术每年可减少290万吨碳排放量^[2]。发展低碳农业既是中国承担全球环境责任的重要体现, 也是应对全球气候变暖的必然举措。近年来, 中国研发、推广和应用的低碳农业技术在推动农业“绿色蜕变”和低碳转型中扮演着重要角色, 取得了良好的

收稿日期: 2023-04-29

基金项目: 国家自然科学基金项目(72163028); 兵团维稳戍边智库重大项目(21BTZKA02)

作者简介: 李兴锋(1989—), 男, 河南方城人, 博士研究生, 主要研究方向为农业经济学、制度经济学。*为通信作者。

固碳减排效果。农户是技术采纳的决策主体、直接行为人和最终受益人,现有农业技术应用所带来的固碳减排成效亦是亿万分散农户在农业生产过程中集中碳效应的体现^[3],如何有效引导农户使用低碳属性的农业技术成为推动中国农业绿色生产的关键。然而,现阶段受农户风险认知、技术学习成本、个体异质性差异等因素影响,中国低碳农业技术的推广仍面临诸多亟待解决的难题。在此背景下,探究农户低碳农业技术采纳的决策机制,破解农户技术采纳过程中的约束和障碍,对于推动低碳农业发展、改善农村生态环境、如期实现“双碳”目标具有重要的理论和现实意义。

国内外学者基于“理性经济人”假设,重点揭示了政府补贴^[4]、社会资本^[5]、风险态度^[6,7]、生态价值补偿^[3]、未来预期^[8]、农户特征及行为惯性^[9]等因素对农户低碳农业技术采纳行为的影响。事实上,农户的低碳农业技术采纳是一项系统化决策过程,包括前期认知、采纳决策以及具体采纳等多个环节,技术认知是整个决策过程的源头。相较于能带来较好经济效益的其他类型技术,低碳农业技术的价值更多体现在固碳减排、保护环境等生态价值层面,作为理性人的农户会根据自身生态价值观念与评价预期做出是否采用低碳农业技术的判断。因此,低碳农业技术推广效果很大程度上取决于农户的环保素养和生态认知水平。众多研究已表明^[10-13],生态认知可以通过改善农户技术认知、提升情感共鸣、强化生态道德自律等途径促进农户采用新型农业技术,而信息资源的及时性、有效性与完备性则是改善农户认知水平的关键因素^[14-16]。伴随着网络信息技术和数字经济的发展,抖音、快手等短视频及微信等社交通信工具日益成为人们获取信息的重要媒介,通过新媒体平台农户可以非常便捷地获得农业生产经营知识,有效缓解信息壁垒和信息贫困等现象,显著提升绿色生产技术的信息积累和生态认知水平。那么,新媒体使用能否改善农户生态认知,为加快低碳农业技术推广带来契机呢?

现有研究鲜有从新媒体使用的现实情境出发,考察其对农户低碳农业技术采纳行为的影响。现有研究虽然将生态认知作为影响农户绿色生产技术采纳行为的重要变量,但没有建立“新媒体使用—生态认知—技术采纳”的理论分析框架,更未验证

新媒体使用通过生态认知这一中介变量对低碳农业技术采纳的传导机制。鉴于此,本研究拟基于新疆棉农的调研数据,构建微观视角下农户低碳农业技术采纳行为的理论模型进行实证分析,以期对低碳农业技术有效推广和农业低碳转型提供理论支持和实践经验。

二、理论分析与研究假说

(一) 新媒体使用对农户低碳农业技术采纳行为的影响

“新媒体”是指基于现代信息技术或通信技术,具有数字化、互动性、融合性的媒介形态,涵盖微信、微博、百度、今日头条、抖音、快手等数字化平台^[17,18]。诸多研究^[6,8,9]已经表明,农户对于新型农业技术的态度很大程度上取决于自身掌握信息的多寡,当农户获取信息不充分时,为规避新技术所带来的不确定性或风险,对于农业新技术往往持观望态度。因此,如何丰富信息获取渠道、改善农户的技术认知水平就成为提高农户新型农业技术采纳率的重要突破口。新媒体作为连接农户与新型农业技术的重要纽带,有效缓解了信息传播主体缺位、传播渠道受限及信息供给不足等现象。新媒体使用会通过以下方面影响农户的低碳农业技术采纳行为。一是“信息茧房”效应。与普适性的、无差别的信息推广行为不同,抖音、快手等平台会按照人们的兴趣点自发推送更多相同领域的信息。当农户有意或无意点击低碳农业技术相关的视频、资讯后,如果判断其对该领域表现出兴趣,新媒体平台就会不断推送相关信息,使农户接触到的信息领域越来越排他性地集中,形成低碳农业技术的“信息茧房”,不断强化农户的低碳农业技术认知水平。二是信息传播共享机制。新媒体具有技术的数字化、传播的互动性、媒介的融合性等特征,是农户获取农业技术信息最便捷、最有效的渠道。新媒体打破了信息传输的时空边界限制,农户可以通过线上方式与更大地域范围的同行实时交流农业技术,有效缓解农业技术采纳中的信息不对称现象、降低技术学习和使用成本,进而提高农户低碳农业技术的采纳意愿。三是“看中学”和“干中学”机制。抖音、快手等新媒体作为“双向交互”式的信息交流平台,为农户实时交流农业技术信息提供

便捷渠道,改变了农村地区传统的信息传播机制,农户不再是单向输入式、被动式地接受相关技术信息,而是通过融入式交流、自发式学习等方式了解相关技术信息,强化农户对低碳农业技术的心理认同。此外,新媒体还通过学习效应和外溢效应影响农户低碳农业技术采纳的行为决策。已使用低碳农业技术的农户在邻里间形成强大的“标杆”示范效应,显著降低了周边农户的新技术风险预期和技术入门难度,进而激发农户的低碳农业技术采纳行为。鉴于以上分析,提出假说 H₁。

H₁: 新媒体使用对农户低碳农业技术采纳行为具有显著正向影响。

(二) 生态认知对农户低碳农业技术采纳行为的影响

认知是行为的基础,个体对事物的认知程度直接或间接影响其选择偏好和意愿,进而影响其最终行为决策。本文研究的生态认知包括农户对环境变化、低碳农业技术生态价值、生态保护政策等方面的综合认知。在行为经济学派分析框架下^[19-21],农户的生态认知水平直接影响其参与保护环境的行为意愿,进而间接影响农户的低碳农业技术采纳行为,三者之间的逻辑关系表现为“生态认知→行为意愿→参与行为”,即在农户的低碳农业技术采纳过程中,不同的生态认知水平会导致农户低碳农业技术采纳行为的差异。一般而言,当农户对环境风险及农村环境污染的认知越清晰,越能意识到低碳农业技术的生态价值,就更倾向于低碳农业技术采纳行为。同时,当农户具备较高的生态认知水平时,其保护农业生态环境的道德责任感就越强,更在意他人对自己环境保护行为的评价与看法,采纳低碳技术后产生的保护生态环境的自豪感,符合其个人价值观念和道德义务倾向。因此,在生态道德的约束下,生态认知会促使农户自发采用低碳农业技术。基于此,本文提出研究假说 H₂。

H₂: 生态认知对农户低碳农业技术采纳行为具有显著正向影响。

(三) 生态认知在新媒体使用影响农户低碳农业技术采纳行为中的中介机制

新媒体以其实时、高效、低成本的强大优势成为农户获取技术信息的重要来源^[22],重塑着农户对低碳农业技术的科学认知。首先,农户使用新媒体

获取低碳农业技术信息的过程,就是不断塑造其生态认知水平的过程。新媒体以多媒介融合为载体,以生动、形象、直观的方式展示相关农业技术信息,便于农户理解、接受和吸收,进而转化为对低碳农业技术的科学认知和行为上的积极响应。其次,新媒体为农户提供相互交流、学习与反馈的渠道,农户对低碳农业技术的认知会在群体间流动、共享,形成新媒体使用与生态认知提升的良性互动。此外,在不完全信息下,决策个体会参照从其他个体获取的信息作为自己的判断依据,纠正自身认知偏差^[23],而新媒体为修正农户生态认知偏差提供了最佳途径。最后,借助新媒体,农户还会有意或无意地将生态理念、低碳农业技术等传播给身边的亲戚朋友,打破农户的“黏性认知”。通过“新媒体使用→生态认知→低碳农业技术采纳”的传导机制,提高农户采纳低碳农业技术的概率。基于此,提出研究假说 H₃。

H₃: 生态认知在新媒体使用影响农户低碳农业技术采纳行为中发挥部分中介效应。

三、数据来源、变量选取与模型选择

(一) 数据来源

研究数据来源于课题组 2021 年 7—8 月与 2022 年 1—2 月在阿克苏、喀什、巴音郭楞蒙古自治州、石河子市等棉花主产区的入户调研。在实地调研之前,课题组进行了预调研和问卷修正。调研采用分层抽样与随机抽样相结合的方式,每个地州市随机抽取 3~4 个乡镇(团场),每个乡镇(团场)随机抽取 4~5 个村庄或连队,最终选取 1094 个农户。为保证调查问卷的完整性和数据真实性,课题组对调研员进行了严格培训,调查采用一对一访谈的形式进行。在剔除缺失值、异常值等无效问卷后,得到有效问卷 1027 份,有效样本率为 93.88%。调查问卷涵盖农户新媒体使用、生态认知、政府支持、土地特征、家庭及户主个体特征等内容。

(二) 变量选取与描述性统计

1. 被解释变量: 低碳农业技术采纳行为。结合已有研究^[1,2,24],课题组筛选出调研区常用的固碳减排效果较好的低碳农业技术,分别为节水灌溉技术、测土配方施肥技术、绿色病虫害防控技术、地膜回收技术、秸秆还田技术与保护性耕地技术。将

每一项技术设定为二值变量,农户采用该项技术则赋值为1,否则赋值为0。通过加总得到农户低碳农业技术采纳行为的综合值为0~6。

2. 核心解释变量。(1) 新媒体使用。虽然大多数农户会使用新媒体获取信息,但并不代表他们都会关注低碳农业技术的相关信息。因此,在实地调查中,通过询问受访农户是否使用抖音、快手、微信、微博、百度、今日头条等媒介平台获取低碳农业技术的相关信息,作为农户新媒体使用的具体衡量指标^[22,25],新媒体使用采用二元赋值法,农户使用新媒体获取低碳农业技术信息赋值为1,不使

用新媒体或使用新媒体但未关注低碳农业技术相关内容均赋值为0。(2) 生态认知。生态认知是难以直接观测到的潜变量,结合已有研究^[22,26],本文从农业技术认知、农业面源污染认知、环保政策认知、绿色技术预期认知等层面来衡量农户的生态认知水平,具体指标构成及问题设置如表1所示。问卷中生态认知的 Cronbach's α 信度系数大于0.6,表明各题项具有较好的一致性;KMO 值为0.786,巴特利特球形检验卡方值为2133.292(在1%水平上显著),这表明生态认知指标适合做因子分析。

表1 生态认知测量指标设置及赋值说明

维度	指标	赋值	均值
生态认知	了解低碳农业生产技术	非常不同意=1; 不太同意=2; 一般=3; 比较同意=4; 非常同意=5	2.791
	认为当前农业生产碳排放超标	同上	2.833
	了解农村生态环境保护政策	同上	3.008
	采纳低碳农业生产技术能够降低碳排放量	同上	3.245
	采纳低碳农业生产技术能改善生态环境	同上	3.041
	采纳低碳农业生产技术能改善土地质量	同上	2.922

3. 控制变量。已有研究证实户主个体特征、家庭经营特征和外部环境均会对农户技术采纳行为产生影响。本文从户主个体特征、家庭经营特征、地理位置及外部环境特征等四个方面选取控制变量。户主个体特征主要包括性别、年龄、受教育程度、是否外出务工和是否为村干部。家庭经营特征

主要通过家庭收入、土地经营规模和耕地质量进行考察。地理位置选取是否为近郊村。外部环境特征选取农户是否享受社会化服务、是否参加低碳农业技术讲座及政府是否推广低碳农业技术来表征。具体变量定义和描述性统计结果如表2所示。

表2 变量定义及描述性统计结果

变量名称	变量定义	均值	标准差
低碳农业技术采纳行为	棉农在生产中采纳的低碳农业技术项数(项)	2.812	1.546
新媒体使用	是否使用新媒体获取低碳农业技术的相关信息: 是=1, 否=0	0.379	0.485
生态认知	因子得分综合计算而得	0.000	1.000
性别	男性=1, 女性=0	0.625	0.484
年龄	户主实际年龄(岁)	51.902	12.045
受教育程度	不识字或识字很少=1, 小学=2, 初中=3, 高中(中专)=4, 大专及以上=5	2.309	0.989
外出务工	是=1, 否=0	0.397	0.490
村干部	是=1, 否=0	0.064	0.245
家庭收入	农户家庭年收入水平(万元)	8.307	5.115
土地经营规模	家庭土地耕种面积(亩)	45.529	45.033
耕地质量	非常差=1, 比较差=2, 一般=3, 较好=4, 非常好=5	3.250	1.121
社会化服务	是否享受社会化服务: 是=1, 否=0	0.436	0.496
低碳农业技术讲座、培训	是否参加低碳农业技术讲座、培训: 是=1, 否=0	0.251	0.434
低碳农业技术推广	政府是否推广低碳农业技术: 是=1, 否=0	0.414	0.493
地理位置	是否为近郊村: 是=1, 否=0	0.458	0.499

(三) 模型构建

现有对于农户技术采纳行为的研究常采用二元离散 Probit 模型或 Logit 模型, 本文的因变量

为有序多分类变量, 采用有序 Probit 模型更为合适。其基本回归模型为:

$$Adoption^* = \alpha MED + \beta EPN + \delta X + \varepsilon \quad (1)$$

(1) 式中, $Adoption^*$ 为不可观测的潜变量, MED 表示新媒体使用, EPN 为生态认知变量, X 为表 2 中所列的控制变量, α 、 β 、 δ 为模型的待估参数。可观测的农户低碳农业技术采纳变量 $Adoption$ 和不可观察的潜变量 $Adoption^*$ 之间存在以下关系:

$$Adoption = \begin{cases} 0 \text{ (未采纳)}, & \text{若 } Adoption^* \leq r_0 \\ 1 \text{ (采纳 1 项)}, & \text{若 } r_0 < Adoption^* \leq r_1 \\ 2 \text{ (采纳 2 项)}, & \text{若 } r_1 < Adoption^* \leq r_2 \\ 3 \text{ (采纳 3 项)}, & \text{若 } r_2 < Adoption^* \leq r_3 \\ 4 \text{ (采纳 4 项)}, & \text{若 } r_3 < Adoption^* \leq r_4 \\ 5 \text{ (采纳 5 项)}, & \text{若 } r_4 < Adoption^* \leq r_5 \\ 6 \text{ (采纳 6 项)}, & \text{若 } Adoption^* > r_5 \end{cases} \quad (2)$$

(2) 式中, r_0 、 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 、 r_5 为农户低碳农业技术采纳行为的未知分割点, 且 $r_0 < r_1 < r_2 < r_3 < r_4 < r_5$ 。最后, 得到农户低碳农业技术采纳各情况的概率:

$$\begin{aligned} P(Adoption=0|X) &= \Phi(r_0 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ P(Adoption=1|X) &= \Phi(r_1 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ &\quad - \Phi(r_0 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ P(Adoption=2|X) &= \Phi(r_2 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ &\quad - \Phi(r_1 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ P(Adoption=3|X) &= \Phi(r_3 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ &\quad - \Phi(r_2 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ P(Adoption=4|X) &= \Phi(r_4 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ &\quad - \Phi(r_3 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} P(Adoption=5|X) &= \Phi(r_5 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ &\quad - \Phi(r_4 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \\ P(Adoption=6|X) &= 1 - \Phi(r_5 - \alpha MED - \beta EPN - \delta X) \end{aligned}$$

(3) 式中, Φ 为标准正态分布的累计密度函数。与二元 Probit 模型一样, 有序 Probit 模型参数也将采用极大似然估计法进行估计。

四、计量结果与分析

(一) 新媒体使用对农户低碳农业技术采纳行为的影响

考虑到各变量间由于内部关联导致的多重共线性问题, 在进行有序 Probit 模型估计之前, 本文对所有变量进行方差膨胀因子 (VIF) 检验。检验结果显示, 所有解释变量的 VIF 均值为 1.09, VIF 的最大值为 1.22, 均远小于 10, 表明变量间不存在多重共线性。随后, 本文采用有序 Probit 模型考察新媒体使用、生态认知对农户低碳农业技术采纳行为的影响, 先将所有控制变量纳入模型中得到模型(1)估计结果, 将新媒体使用与各控制变量纳入模型中得到模型(2)估计结果, 将生态认知与各控制变量放入模型得到模型(3)估计结果, 最后将新媒体使用、生态认知同时纳入模型中得到模型(4)估计结果, 具体回归结果如表 3 所示。

表 3 多项有序 Probit 回归结果

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
新媒体使用	—	1.063*** (0.084)	—	0.863*** (0.086)
生态认知	—	—	0.845*** (0.045)	0.802*** (0.045)
性别	0.046 (0.067)	0.027 (0.067)	0.059 (0.073)	0.044 (0.074)
年龄	-0.509*** (0.122)	-0.502*** (0.122)	-0.376*** (0.132)	-0.395*** (0.132)
受教育程度	0.108*** (0.034)	0.096*** (0.034)	0.111*** (0.036)	0.102*** (0.037)
外出务工	0.268*** (0.071)	0.193*** (0.072)	0.202*** (0.077)	0.152** (0.077)
村干部	0.363 (0.134)	0.352*** (0.134)	0.387*** (0.147)	0.390*** (0.147)
家庭收入	-0.012* (0.006)	-0.015** (0.007)	-0.015** (0.007)	-0.019*** (0.007)
土地经营规模	0.007 (0.045)	-0.004 (0.045)	-0.036 (0.048)	-0.050 (0.048)
耕地质量	0.053* (0.032)	0.048 (0.032)	-0.024 (0.035)	-0.021 (0.036)
低碳农业技术推广	0.264*** (0.068)	0.263*** (0.069)	0.216*** (0.075)	0.222*** (0.075)
农业社会化服务	0.909*** (0.078)	0.498*** (0.084)	0.765*** (0.083)	0.441*** (0.090)
低碳农业技术讲座、培训	0.041 (0.069)	0.096 (0.068)	0.138* (0.075)	0.160** (0.076)
地理位置	0.016 (0.067)	0.034 (0.068)	0.036 (0.073)	0.057 (0.074)
LR chi ²	229.40***	413.94***	592.37***	695.40***
Pseudo R ²	0.0615	0.1110	0.1863	0.2187
N	1027	1027	1027	1027

注: 括号中的数值为标准误; ***, **, * 分别表示在 1%、5% 和 10% 水平下显著。以下同。

模型(2)的估计结果显示,新媒体使用对农户低碳农业技术采纳的影响系数为1.063,且在1%的水平上显著,说明新媒体使用对农户低碳农业技术采纳行为存在明显的激励效应。根据现代网络理论和信息经济学理论,农户通过新媒体,可以及时、有效、便捷地获取“三农”政策、低碳农业技术等相关信息,降低农户在新技术采纳过程中存在的不确定性或风险,促使农户不断接受新知识、拓展新视野、掌握新技术。与此同时,由于低碳农业技术存在认知门槛和技术门槛,新媒体的技术展示和有序引导可以帮助农户积累丰富的低碳农业技术信息,掌握低碳技术的使用方法,激励其采纳低碳农业技术。据此,假说H₁得以验证。

(二)生态认知对农户低碳农业技术采纳行为的影响

模型(3)的回归结果表明,生态认知对农户低碳农业技术采纳行为的影响为正,且在1%的水平上显著,说明生态认知水平越高的农户,越倾向于采纳低碳农业生产技术。究其原因,农户的低碳农业技术决策行为除了受政府、社会、信息有效性等外部因素影响外,也取决于农户的生态认知及行为惯性等内在特征。一般而言,农户对温室效应危害性认识越清晰、对低碳农业技术重要性越了解,越能意识到低碳农业技术的生态价值,就更倾向于采用滴(喷、微)灌、测土配方施肥、秸秆还田等低碳农业技术。因此,农户生态认知水平成为影响其低碳农业技术采纳行为的关键因素。此外,具有较高生态认知水平的农户,其保护生态环境、减少碳排放量的内在责任感和义务倾向就越强。当农户具备采纳低碳农业技术后,产生的保护农业农村生产、生态环境的自豪感能进一步规范其农业生产行为,进而提高其低碳农业技术的采纳概率。据此,假说H₂得以验证。模型(4)的回归结果显示,将新媒体使用与生态认知同时纳入模型后,两者的回归系数分别为0.863、0.802,其影响系数方向与大小与模型(2)、模型(3)的结果基本保持一致,说明估计结果可靠。

在控制变量中,户主性别对农户低碳农业技术采纳的影响为正,但在统计学上不显著。可能的原因是男性更加关注周围环境变化,对气候变暖、低碳技术的感知效应较强,进而在户主性别层面出现

低碳农业技术采纳行为差异。户主年龄对农户低碳农业技术采纳行为产生显著负向影响,可能的原因是随着户主年龄的增长,其学习能力、生计能力及风险承载能力都在减弱,因此不太愿意采用低碳农业技术。户主外出务工对农户低碳农业技术采纳的影响为正,可能的原因是户主外出务工是其接受新思想、新观念、获取新信息的重要途径,外出务工行为显著提升了其对低碳农业技术的科学认知,便于新技术的采纳。户主的村干部身份正向促进农户低碳农业技术采纳行为,说明户主村干部身份会激发农户在农业生产中采纳低碳农业技术。政府推广和低碳农业技术讲座对农户低碳农业技术采纳的影响均显著为正,说明政府引导等外部因素对农户的低碳农业技术采纳具有明显的促进作用。接受农业社会化服务的农户更倾向于采用低碳农业技术,因为接受农业社会化服务的农户,其在技术推广、风险感知、新技术采纳成本等方面具有规模优势。地理位置对农户低碳农业技术采纳的影响为正,但是未通过显著性检验,可能的原因是近郊村的农户在生计资本积累、农业信息获取、新要素投入等方面更具优势,便于低碳农业技术的推广。

(三)生态认知在新媒体使用影响农户低碳农业技术采纳行为中的中介机制

构建中介效应模型^[27]检验生态认知在新媒体使用影响农户低碳农业技术采纳行为中的中介效应,具体结果如表4所示。

表4的模型(1)显示,新媒体使用对生态认知的影响系数为0.512,且在1%的水平上显著,说明农户新媒体使用显著提升其生态认知水平。农村作为相对封闭、保守的空间,获取信息的渠道较为单一。随着网络信息技术的发展,抖音、快手等新媒体在提升农户认知规范和生态素养中发挥了重要作用。新媒体平台强大的信息整合能力,便于农户充分利用碎片化时间,提升自己的生态认知水平。表4的模型(3)显示了将新媒体使用与生态认知同时纳入模型得到的估计结果。新媒体使用与生态认知的系数分别为0.863、0.802,且在1%的水平上显著。以上分析表明,新媒体使用可以通过提升农户的生态认知,进而提高其采纳低碳农业技术的概率,即“新媒体使用→生态认知→低碳农业技术采纳”的中介传导机制成立。假说H₃得以验证。

表 4 影响机制检验

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)
	生态认知	低碳技术采纳	低碳技术采纳
新媒体使用	0.512*** (0.072)	1.063*** (0.084)	0.863*** (0.086)
生态认知	—	—	0.802*** (0.045)
控制变量	是	是	是
N	1027	1027	1027
R ²	0.1065	0.1110	0.2187

注：表中的模型(1)采用 OLS 回归，模型(2)和模型(3)采用有序 Probit 回归。

(四) 稳健性检验

本文主要从以下两个方面进行稳健性检验。一是替换计量模型的方法，使用有序 Logit 模型替换

表 5 稳健性检验

变量	有序 Logit 模型替换		Winsorize 方法	
	(1)	(2)	(3)	(4)
新媒体使用	1.658***(0.141)	1.418***(0.150)	0.941***(0.080)	0.807***(0.086)
生态认知	1.775***(0.109)	1.806***(0.113)	1.217***(0.060)	1.230***(0.061)
控制变量	未控制	已控制	未控制	已控制
LR chi ²	658.13***	744.43***	720.15***	807.66***
Pseudo R ²	0.2069	0.2341	0.2264	0.2540
N	1027	1027	1027	1027

五、主要结论及其启示

上述研究结果表明：第一，新媒体使用、生态认知均对农户低碳农业技术采纳行为产生显著正向影响，且新媒体使用的促进作用更大。第二，生态认知在新媒体使用影响农户低碳技术采纳行为中发挥部分中介效应，即“新媒体使用→生态认知→低碳农业技术采纳”的传导机制成立。第三，户主年龄、受教育程度、外出务工和农业社会化服务、政府提供低碳农业技术讲座与培训均对农户的低碳农业技术采纳行为产生显著影响。

以上研究结论对于低碳农业技术有效推广和农业低碳转型有如下启示：第一应充分发挥新媒体的信息传播功能，为农户提供及时、丰富、有效的农业技术信息。政府应推动公益性信息技术平台与新媒体平台的有机互补、相互衔接，打造集信息传播、交流反馈、技术推广、咨询服务为一体的综合化信息服务平台，提高农户对低碳农业技术的了解程度和采纳意愿。第二应提升农户的生态认知水平和社会责任意识，激发农户谋求可持续发展的内生动力，实现农户的低碳农业技术采纳行为由“外部引导”向“行为自觉”转变。同时，注重发挥农村技术带头人、村

原来的有序 Probit 模型，回归结果如表 5 第(1)、第(2)列所示。结果表明模型替换后，新媒体使用与生态认知的系数方向、显著性水平均未发生明显改变，验证了基准回归结果的稳健性。二是选择消除样本异常值的 Winsorize 方法，对所有解释变量中的连续变量进行 1%和 99%分位数外样本的缩尾处理，并就处理后的数据再次进行回归，具体结果如表 5 第(3)、第(4)列所示。纳入控制变量后，新媒体使用与生态认知的系数分别为 0.807、1.230，且均在 1%的水平上显著。因此，模型通过稳健性检验。

干部、大学生村官等群体的带头示范作用，强化农户对生态环境保护的道德责任感，将农户的生态认知内化为低碳农业技术采纳行为。第三应关注不同特征农户响应分化问题，低碳农业技术的推广要因地制宜。考虑到政策响应的情景依赖问题，应特别关注不同特征农户的响应分化，实行精准性技术推广方式方法，制定差异化的低碳农业技术激励政策。

注释：

①国家自主贡献(Nationally Determined Contributions, NDC)是《巴黎协定》确定的“自下而上”核心机制，各国以自主决定的方式确定其气候目标和行动。

参考文献：

- [1] 李波, 梅倩. 农业生产碳行为方式及其影响因素研究——基于湖北省典型农村的农户调查[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2017(6): 51-58+150.
- [2] 李劫, 徐晋涛. 我国农业低碳技术的减排潜力分析[J]. 农业经济问题, 2022(3): 117-135.
- [3] 陈儒, 姜志德, 赵凯. 低碳视角下农业生态补偿的激励有效性[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2018, 18(5): 146-154.
- [4] 乔金杰, 穆月英, 赵旭强, 等. 政府补贴对低碳农业技术采用的干预效应——基于山西和河北省农户调研数据[J]. 干旱区资源与环境, 2016, 30(4): 46-50.

- [5] 田云, 张俊飏, 何可, 等. 农户农业低碳生产行为及其影响因素分析——以化肥施用和农药使用为例[J]. 中国农村观察, 2015(4): 61-70.
- [6] 徐婵娟, 陈儒, 姜志德. 外部冲击、风险偏好与农户低碳农业技术采用研究[J]. 科技管理研究, 2018, 38(14): 248-257.
- [7] 刘勇, 张露, 梁志会, 等. 有限理性、低碳农业技术与农户策略选择——基于农户视角的博弈分析[J]. 世界农业, 2019(9): 59-68.
- [8] 田云. 认知程度、未来预期与农户农业低碳生产意愿——基于武汉市农户的调查数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019(1): 77-84+166.
- [9] GRILICHES Z. Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change[J]. *Econometric*, 1957, 25(4): 501-522.
- [10] GAO Y, ZHAO D Y, YU L L, et al. Influence of a new agricultural technology extension mode on farmers technology adoption behavior in China[J]. *Journal of Rural Studies*, 2020(76): 173-178.
- [11] 于婷, 于法稳. 环境规制政策情境下畜禽养殖废弃物资源化利用认知对养殖户参与意愿的影响分析[J]. 中国农村经济, 2019(8): 91-108.
- [12] 李昊, 曹辰, 李林哲. 绿色认知能促进农户绿色生产行为吗?——基于社会规范锁定效应的分析[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(9): 18-25.
- [13] 余威震, 罗小锋, 李容容, 等. 绿色认知视角下农户绿色技术采纳意愿与行为悖离研究[J]. 资源科学, 2017, 39(8): 1573-1583.
- [14] 黄季焜, 齐亮, 陈瑞剑. 技术信息知识、风险偏好与农民施用农药[J]. 管理世界, 2008(5): 71-76.
- [15] 石志恒, 张可馨. 农户绿色防控技术采纳行为研究——基于“信息-动机-行为技巧”干预模型[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(3): 28-35.
- [16] BRODT S, KLONSKY K, TOURTE L. Farmer goals and management styles: Implications for advancing biologically based agriculture[J]. *Agricultural Systems*, 2006, 89(1): 90-105.
- [17] 罗岚, 杨小芳, 牛文浩, 等. 认知规范、制度环境与果农绿色生产技术多阶段动态采纳过程——基于 Triple - Hurdle 模型的分析[J]. 农业技术经济, 2022(10): 98-113.
- [18] 彭兰. “新媒体”概念界定的三条线索[J]. 新闻与传播研究, 2016, 23(3): 120-125.
- [19] 刘丽, 褚力其, 姜志德. 技术认知、风险感知对黄土高原农户水土保持耕作技术采用意愿的影响及代际差异[J]. 资源科学, 2020, 42(4): 763-775.
- [20] AJZEN I. The theory of planned behavior[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1991, 50(2): 179-211.
- [21] GUANGNANO G A, STERN P C, DIETZ T. Influences of attitude-behavior relationships: A natural experiment with curbside recycling[J]. *Environment & Behavior*, 1995, 27(5): 699-718.
- [22] 王太祥, 杨红红. 社会规范、生态认知与农户地膜回收意愿关系的实证研究——以环境规制为调节变量[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(3): 14-20.
- [23] 桑贤策, 罗小锋. 新媒体使用对农户生物农药采纳行为的影响研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2021(6): 90-100+190.
- [24] 陈儒, 姜志德. 农户对低碳农业技术的后续采用意愿分析[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2018, 17(2): 31-43.
- [25] 闫迪, 郑少锋. 互联网使用能提高农户生产效率吗?——以陕冀鲁三省蔬菜种植户为例[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(1): 155-166.
- [26] 王洋, 孙玥. 政府规制促进农户测土配方施肥技术采纳行为了吗?——基于农户生态认知的中介视角[J]. 农业经济与管理, 2022(5): 31-40.
- [27] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.

责任编辑: 李东辉