

引用格式:刘迪, 罗小锋. 短视频APP对农户绿色防控技术采纳的影响[J]. 资源科学, 2022, 44(9): 1879-1890. [Liu D, Luo X F. The impact of short-video APPs on farmers' adoption of green techniques of pest and disease control[J]. Resources Science, 2022, 44(9): 1879-1890.] DOI: 10.18402/resci.2022.09.11

短视频APP对农户绿色防控技术采纳的影响

刘 迪^{1,2}, 罗小锋^{1,2}

(1. 华中农业大学经济管理学院, 武汉 430070; 2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070)

摘 要:信息化背景下以抖音和快手为代表的短视频APP(手机应用软件)快速普及应用为数字农技推广提供新途径。以湖北省和河南省770份水稻和小麦种植户样本数据,运用内生转换概率模型验证了短视频APP使用对农户绿色防控技术采纳的影响。研究发现:①37.78%的样本农户使用抖音、快手和西瓜等自媒体短视频APP查询浏览过绿色防控技术信息。影响农户使用短视频APP的因素主要有受访者年龄、教育年限、兼业状态、家庭收入和公职身份。②农户使用短视频APP可以显著提升绿色防控技术采纳概率9.0%~10.4%。且运用倾向得分匹配法、样本调整检验法和安慰剂检验法进行了稳定性检验,结论依然成立。③研究进一步发现,短视频APP使用主要通过提升农户绿色防控技术易用性感知,进而促进绿色防控技术采纳。因此,在数字经济发展背景下,要善于利用抖音和快手等短视频APP搭建数字农技推广服务平台,要鼓励新型农业经营主体和种植能手参与绿色防控技术的分享与传播。并通过绿色农产品优质优价的市场力量来助力绿色防控技术的推广应用。

关键词:短视频APP;数字农技推广服务;绿色防控技术;抖音;快手;内生转换概率模型

DOI: 10.18402/resci.2022.09.11

1 引言

化学农药的高毒性、易残留、难降解,不仅严重危害人类健康,而且造成生态环境污染。中国2015年开始大力开展农药减量化实践,基于“公共植保,绿色植保”理念的生态调控、物理防治、生物防治等病虫害绿色防控技术应用成为实现农药减量和农业绿色高质量发展的关键^[1]。然而,中国传统农业技术推广体系发展不完善、农业科技成果转化率低、农业科技信息传播渠道不畅等,已经成为制约中国农业经济快速发展的重要因素。目前中国绿色防控技术覆盖率仅37%,主要粮食作物的绿色防控仍处于点片实施和试验示范阶段^[2]。因此,如何快速有效地实现绿色防控技术推广应用至关重要。

随着互联网的快速发展,微信、QQ、视频和搜索引擎等软件成为当下人们进行分享、交流和评论等社交活动的主要媒介,其中以抖音和快手为代表的

短视频APP自媒体迅猛发展对中国农村带来了巨大影响^[3]。2022年第49次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,中国农村网民规模达到2.84亿,农村网民中使用手机上网的比例达到72.4%,农村手机上网村民中短视频APP使用率为90.5%。与此同时,截至2021年底,中国31个省(区、市)政府部门在抖音和快手等平台均已开通政务服务的短视频APP账号,且数量高达17380个。可见,通过短视频APP来开展政务服务已然成为中国农村社会发展的新趋势。那么信息化背景下,短视频APP应用是否有益于农业技术推广,进而为加快农业绿色防控技术的推广应用带来契机?

智能手机和互联网的应用对农户获取农业信息的积极作用已经被许多学者所证明^[4-6]。例如,桑贤策等^[7]研究发现由于传统线下农技推广存在技术信息获取不方便、不准确和不及时等问题,智能手

收稿日期:2022-03-16 修订日期:2022-06-13

基金项目:国家自然科学基金项目(72073048);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(2662022JGYJ001)。

作者简介:刘迪,女,湖北随州人,博士研究生,研究方向为资源环境经济。E-mail: 930376959@qq.com

通讯作者:罗小锋,男,湖北武汉人,教授,研究方向为资源环境经济。E-mail: luoxiaofeng@mail.hzau.edu.cn

机和互联网应用正逐步成为农户获取农业技术信息的重要渠道。Ma等^[8]发现智能手机能帮助农户扩大社交网络、获取技术服务和减少农业生产风险。Kante等^[9]以发展中国家水稻种植户为例,发现信息和通信技术在传播关于农业生产投入信息以促进农业技术采纳方面发挥关键作用。Omulo等^[10]认为手机农业信息服务平台的应用对农户技术采纳带来了积极影响。但也有部分研究表明这些积极影响并不存在。例如,胡瑞法等^[11]发现智能手机和互联网并没有成为农户获取病虫害防治技术信息的有效方式。

上述研究的结论之所以会有矛盾,可能的原因是忽视了智能手机在搜索引擎、短视频APP等应用软件使用方面的差异。比如,搜索引擎等应用软件在文字输入与信息查询方面的操作要求较高,使得许多受教育水平低的农户可能限于知识和技术门槛而被阻拦在信息化浪潮之外^[3],导致通过搜索引擎等应用软件传播的农业科技信息很难被农户接收到^[12,13]。而短视频APP应用软件具有可视化程度高、操作简单和大数据推送特征^[14],通过友善的人机界面,以实操视频或直播的方式将操作复杂的技术展示给农户^[15,16],更容易被他们理解和接受。为了验证以上推论,本文基于湖北和河南省770份水稻和小麦种植户的样本数据,运用内生转换概率模型,单独探究短视频APP使用对农户绿色防控技术采纳行为的影响,以期在信息化背景下,客观评价短视频APP的作用提供有益参考。

2 理论分析、数据获取与研究方法

2.1 理论分析

传统线下农业技术推广模式的受众范围小,传播效果外溢性差,导致大部分农户在农业生产实践中无法有效获取技术指导和培训服务^[17]。相较而言,基于新媒体软件开展的数字农业技术推广模式具有传播速度快、形式灵活和互动反馈频率高等特征^[7],且短视频APP同时具备可视化程度高、简单易操作和大数据推送等独特优势。基于技术接受模型(TAM),短视频APP将有益于农户对绿色防控技术的采纳:

(1)短视频APP能有效提升农户对绿色防控技术的易用性认知。短视频APP可视化程度高,可以

将农业技术实操过程演示的更加详细和具体,使得绿色防控技术信息更容易被农户所接收、记忆和理解,能有效提升农户对绿色防控技术的易用性认知。传统农技推广方式多以文字材料为主,大多农户存在文字识别障碍,加上技术指导素材无法被农户留存,使得绿色防控技术培训和指导的效果欠佳。短视频可以进行实体展示或网络直播,进而达到绿色防控技术实施的现场演示效果^[16,18],规避农户的文字识别和理解能力缺陷,降低绿色防控技术采纳风险感知^[2]。且短视频素材可以被农户随意下载和分享转发,提高数字农技推广资源的利用效率^[19]。此外,抖音和快手等短视频APP软件采用上滑式滑动简洁设计,使得软件应用技术门槛低,农村使用普及率高^[3],文化程度较低的中老年农户也能轻易掌握短视频APP的使用技巧。

(2)短视频APP能有效提升农户对绿色防控技术的有用性认知。由于短视频APP能高频率多维度的向农户传递绿色防控技术评价信息,从而减少信息的不对称,有助于农户对绿色防控技术在增加作物产量、保护生态环境和有益人体健康等方面的信息积累,能有效提升农户对绿色防控技术的有用性认知。此外,短视频APP能结合农户的真实需求和兴趣,通过人工智能算法,利用大数据在适当的时间、适合的地点展示、分享和推送适用于当地农业生产的绿色防控技术类别^[3]。且农户可以围绕绿色防控技术来分享、评论和收藏各种各样的绿色防控技术类别^[7],软件也会自动记录和追踪农户的浏览记录,利用大数据给农户智能主动地推送与农业绿色防控技术相关的短视频^[4],这显然也能有效降低农户的绿色防控技术信息搜寻和获取成本。同时也有助于农户更加全面客观的对绿色防控技术的有用性做出评价。

基于以上分析,提出研究假说:农户利用短视频APP浏览绿色防控技术,将有利于提升农户对绿色防控技术的易用性和有用性认知,继而促进农户的绿色防控技术采纳。

2.2 数据获取

课题组2020年8月赴湖北省和河南省开展了农村入户调查。湖北省和河南省分别是中国水稻和小麦的主产区,对其绿色防控技术推广应用研究

2022年9月

对于中国农业生产具有一定的实践参考价值。湖北省和河南省目前开通的政务服务短视频APP账号数量分别达827和760个,均位于全国前列,其中“垄上行”“湖北农业事业”“一画农业”“小海农技”等就是农业技术推广服务短视频APP的典型代表。课题组参照全国农技中心公布的首批农作物病虫害“绿色防控示范县”名单,从湖北省选取南漳县、武穴市、蕲春县和英山县,从河南省选取安阳县、新安县、汤阴县和孟津县,按照随机分层抽样的原则,再依次从每个县(市)选取2个乡镇,每个乡镇选取2个村庄,每个村庄选取20~30个样本农户,最终获取2省8县(市)16个乡镇共770份有效问卷,其中水稻326份,小麦444份。问卷的主要访问对象选取家庭主要农业劳动力或农业生产决策者,并由访问者根据受访对象的准确应答填写问卷,以确保题目的含义能够准确被理解。问卷的主要内容涉及农户基本特征、农业生产投入与产出、病虫害治理等。

2.3 研究方法

科学准确估计短视频APP使用对农户绿色防控技术采纳的影响存在2个难点:①同一农户使用和未使用短视频APP情境下的绿色防控技术采纳状态在现实中无法被同时观测;②采纳绿色防控技术的农户也可能主动通过短视频APP查阅更多知识,模型中短视频APP使用与绿色防控技术采纳可能存在互为因果关系,导致模型具有内生性问题。借鉴Lokshin等^[20]的内生转换概率模型(ESP),来验证短视频APP使用对农户绿色防控技术采纳的影响,该模型利用准自然实验方法设定实验组(使用短视频APP)和控制组(未使用短视频APP),并控制共同影响农户短视频APP使用和绿色防控技术采纳的其他因素。ESP能同时解决可观察和不可观测因素导致的样本选择性偏误问题,且通过工具变量可以解决模型内生性问题,使得研究实证结果更加科学。首先,利用Probit模型构建农户使用短视频APP的选择方程:

$$Z_i^* = \lambda_i V_i + \varepsilon_i, \begin{cases} Z_i = 1 & \text{if } Z_i^* > 0 \\ Z_i = 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

式中: Z_i^* 为第 i 个农户短视频APP使用概率的潜变量,该值取决于可观测变量 Z_i , 且 $Z_i = 1$ 代表农户使

用短视频APP, $Z_i = 0$ 代表农户未使用短视频APP; V_i 为农户使用短视频APP的影响因素; λ_i 为待估计系数; ε_i 为随机干扰项。

其次,构建农户绿色防控技术采纳的结果方程:

$$Y_{1i}^* = \alpha_{1i} X_{1i} + \delta_{1i}, \begin{cases} Y_{1i} = 1 & \text{if } Y_{1i}^* > 0 \\ Y_{1i} = 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{for } Z_i = 1 \quad (2)$$

$$Y_{0i}^* = \alpha_{0i} X_{0i} + \delta_{0i}, \begin{cases} Y_{0i} = 1 & \text{if } Y_{0i}^* > 0 \\ Y_{0i} = 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{for } Z_i = 0 \quad (3)$$

式中: Y_{1i}^* 和 Y_{0i}^* 依次表示农户采纳和未采纳绿色防控技术的潜变量; Y_{1i} 和 Y_{0i} 为相应的可观测变量; α_{1i} 和 α_{0i} 为待估计系数; δ_{1i} 和 δ_{0i} 为随机干扰项。可以利用最大信息似然估计法联立估计选择方程和结果方程的参数。

借鉴Kante等^[9]的研究,选取“村里是否接通有线网络”为工具变量,来处理内生性问题。因为短视频APP应用过程中需要消耗大量的手机流量,在接通有线网络的区域会大概率促进农户短视频APP的使用,且村里是否接通有线网络主要与农村基础设施完备程度相关,并不直接影响农户绿色防控技术采纳行为,属于外生变量。当然,鉴于ESP无法直接验证工具变量的有效性,借鉴Ma等^[8]的研究,将工具变量与控制变量纳入模型,依次对选择方程和结果方程进行Probit估计。结果表明接通有线网络对短视频APP使用决策具有显著正向影响,而接通有线网络对绿色防控技术采纳的影响并不显著,进而论证了工具变量选择的合理性。

最后,基于式(1)~(3)进一步利用全信息反事实估计得到使用短视频APP对绿色防控技术采纳影响的平均处理效应(ATT):

$$ATT = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \{Pr(Y_{1i} = 1 | Z_i = 1) - Pr(Y_{0i} = 1 | Z_i = 1)\} \quad (4)$$

式中:ATT指实际使用短视频APP的农户,假定其在不使用短视频APP情况下,两者采纳绿色防控技术的概率平均差异; n 为实验组样本量。

同理,未使用短视频APP对绿色防控技术采纳影响的平均处理效应(ATU):

$$ATU = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \{Pr(Y_{1i} = 1 | Z_i = 0) - Pr(Y_{0i} = 1 | Z_i = 0)\} \quad (5)$$

式中:ATU指实际未使用短视频APP的农户,假定

其在使用短视频 APP 情况下,两者采纳绿色防控技术的概率平均差异; m 为控制组的样本量。模型中各变量的选取如下:

(1)因变量。利用“受访者是否采纳绿色防控技术”表征因变量(表1)。考虑到绿色防控是包含生态、生物和物理防治手段的技术类别总称,参照《农业部办公厅关于推进农作物病虫害绿色防控的意见》,借鉴高杨等^[6]和秦诗乐等^[14]的研究,重点关注农户对生态防治(释放青蛙、赤眼蜂、捕食螨等害虫天敌)、生物防治(生物农药)和物理防治(性引诱剂、杀虫灯、诱虫板、防虫网等)3类技术的采用情况。设定 $Y=1$ 表示农户采纳绿色防控技术, $Y=0$ 则表示农户未采纳以上任何一种绿色防控技术。

(2)核心自变量。由于短视频 APP 是主打生活娱乐的应用软件,为了避免农户使用短视频 APP 却未关注绿色防控技术信息的样本干扰,选用“受访者是否使用短视频 APP 浏览绿色防控技术相关内

容”表征核心自变量。设定 $Z=1$ 表示农户使用抖音或快手等短视频 APP 软件观看过绿色防控技术内容,否则为0。

(3)控制变量。为了保证模型设定的科学性,纳入可能影响短视频 APP 使用和绿色防控技术采纳的其他农户个体特征、家庭特征、生产经营特征和成本收益等控制变量。个体特征方面选取受访者的性别、年龄、教育年限和兼业状态、环保意识和食品安全观变量^[21];家庭特征方面选取受访者的家庭收入、农业劳动力和公职身份变量^[22];生产经营特征方面选取受访者经营规模、合作组织、地形、作物品种变量;成本收益因素选取防治成本和农产品价格变量^[1]。各变量的赋值与说明详见表1。

3 结果与分析

3.1 描述性统计分析

(1)农户利用手机软件获取绿色防控技术信息现状。对农户样本统计发现(图1):一是样本中有

表1 模型中变量的赋值与样本统计

Table 1 Variable value assignment of the model and sample statistics

变量	赋值与说明	使用 均值	未使用 均值	差异
绿色防控技术	受访者是否采纳绿色防控技术? 是=1, 否=0	0.655	0.543	0.112***
短视频 APP	受访者是否使用短视频 APP 浏览绿色防控技术相关内容? 是=1, 否=0	1.000	0.000	1.000
性别	受访者的性别: 男=1, 女=0	0.604	0.629	-0.025
年龄	受访者的真实年龄/岁	56.475	58.201	-1.726***
教育年限	受访者接受的教育年限/年	8.074	6.684	1.390***
兼业状态	受访者2019年是否参与非农兼业工作? 是=1, 否=0	0.620	0.763	-0.143***
环保意识	环境保护重要性: 非常不重要=1, 不太重要=2, 一般=3, 较重要=4, 非常重要=5	4.628	4.429	0.199***
食品安全观	食品安全重要性: 非常不重要=1, 不太重要=2, 一般=3, 较重要=4, 非常重要=5	4.024	3.752	0.272***
家庭收入	受访者2019年的家庭总收入/万元	8.075	7.136	0.939***
农业劳动力	受访者家庭现有的农业劳动力数量/人	1.788	1.715	0.073
公职身份	家庭成员中是否有国家公职人员或村干部? 是=1, 否=0	0.163	0.125	0.038
经营规模	水稻种植规模/hm ²	0.892	0.821	0.071*
合作组织	受访者是否参与农民专业合作社? 是=1, 否=0	0.159	0.084	0.076***
地形	当地的农业生产地形特征: 山地=1, 丘陵=2, 平原=3	2.422	2.436	-0.014
作物品种	主要种植的作物品种: 水稻=1, 小麦=0	0.425	0.422	0.003
防治成本	单位面积的病虫害防治成本投入/(元/亩)	40.076	42.810	-2.734
农产品价格	受访者出售农产品的市场价格/(元/kg)	2.129	2.030	0.099
地区变量	受访者所属的样本省份: 湖北=1, 河南=0	0.383	0.387	-0.004
工具变量	村里是否接通有线网络: 是=1, 否=0	0.909	0.666	0.243***

注:最后一列为样本组间均值差异,*和***分别表示通过10%和1%显著水平的样本独立性检验。受访者在正文的结果分析中被统称为农户。

2022年9月

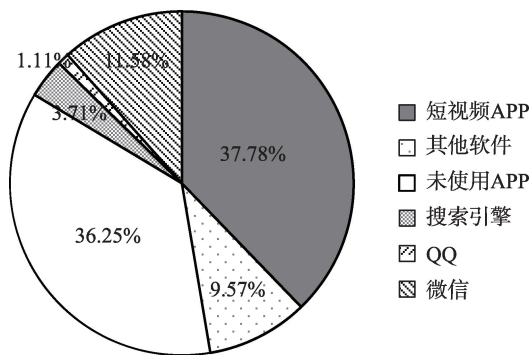


图1 样本农户利用手机软件获取绿色防控技术信息统计

Figure 1 Statistics on the sample farming households' use of smartphone APPs to obtain information on green pest and disease control techniques

63.75%的农户使用智能手机软件查询或浏览过绿色防控技术相关信息,仅36.25%的农户未通过手机软件关注绿色防控技术相关内容。由此可见,数字技术快速发展带来的福利效应已经渗透到农村,智能手机软件成为农户获取技术信息的重要渠道。二是全样本中37.78%的农户使用的是抖音、快手和西瓜等自媒体短视频APP,11.58%的农户使用的微信,1.11%的农户使用QQ,3.71%的农户使用百度搜索和各类搜索引擎软件,9.57%的农户则通过爱奇艺、优酷、今日头条和学习强国等其他软件有关关注绿色防控技术。由此可见,在绿色防控技术推广应用中,短视频APP应用已然得到农户的广泛接受与青睐。

(2)农户的绿色防控技术采纳现状。样本中有59.22%的农户采纳生态调控、生物农药或物理防控等绿色防控技术,仅40.78%的农户完全依赖化学农药进行水稻或小麦的病虫害防治。此外,46.91%的样本农户都是采用生物农药来实现绿色防控,采纳生态调控和物理防控技术的样本仅为12.31%。样本农户常用的生物农药主要有苏云金杆菌、枯草芽孢杆菌、阿维菌素、井冈霉素、春雷霉素、甲维盐和苦参碱等。

3.2 联立估计结果

运用Stata软件,通过式(1)–(3)和最大信息似然估计方法联立估计选择方程和结果方程的系数,探究农户使用短视频APP和采纳绿色防控技术的影响因素,结果如表2所示。通过选择方程与结果

方程的相关系数 $\rho_{\mu 1}$ 和 $\rho_{\mu 0}$ 来看,两者都通过5%的显著性水平检验,也即农户使用短视频APP与绿色防控技术采纳行为之间确实存在自选择问题,ESP使用的必要性得到论证。

(1)农户使用短视频APP的影响因素。表2中选择方程的估计结果显示,农户年龄对短视频APP使用的影响通过1%的显著性水平检验,影响方向为负。因为农户年龄越大,对智能手机的使用障碍越大。调研中也确实发现不少老年农户表示自己“眼睛不好”“玩不来”,大多喜好“声音大和字大”的老年人手机,且“手机玩多了不好”的观念也一直存在。教育年限、兼业状态、家庭收入和公职身份均对短视频APP使用的影响通过5%的显著性检验,且影响方向为正。教育程度较高的农户对手机软件使用的障碍较小,短时间内掌握短视频APP操作方法的可能性较大。有研究发现农户在向城市转移就业的过程中,财务管理、信息获取等现实需求能显著促进智能手机的使用^[8],进而增加短视频APP使用的概率。家庭收入较高农户不仅对生活娱乐软件的使用率会增加,而且也更加具备使用智能手机的物质基础。家庭成员中具有公职身份的农户使用短视频APP的概率更大,这主要表现在农户有通过短视频APP了解实时新闻、农业资讯、政务服务等需求。

(2)农户绿色防控技术采纳行为的影响因素。表2中结果方程估计结果显示,农户年龄对绿色防控技术采纳的负向影响通过1%的显著性水平检验。年龄越大的农户采纳绿色防控技术概率较小,可能原因是常年化学农药使用习惯加上身体健康体能的下降,使得老年农户不得不依赖于便捷高效的传统化学农药防治方式^[23]。环保意识对绿色防控技术采纳的正向影响分别通过5%和10%的显著性水平检验,也即环保理念的提升将有助于农户更多关注化学农药造成的水体和土壤污染,进而促进绿色、低毒和低残留的绿色防控技术采纳。食品安全观对绿色防控技术采纳的正向影响通过1%的显著性水平检验。化学农药残留会损害人体健康已成共识,农户日常也越来越注重“吃的健康”的问题。绿色防控技术具备的生物安全属性特征也正好迎

表2 模型联立估计结果

Table 2 Simultaneous estimation results of models

变量	使用短视频 APP 决策	绿色防控技术采纳	
		使用短视频 APP	未使用短视频 APP
性别	0.078(0.117)	0.035(0.139)	-0.243*(0.128)
年龄	-3.154*** (0.350)	-1.430*** (0.410)	-2.423*** (0.386)
教育年限	0.035** (0.016)	0.023(0.022)	0.006(0.017)
兼业状态	0.263** (0.114)	0.075(0.135)	-0.002(0.131)
环保意识	0.057(0.119)	0.126** (0.049)	0.134* (0.071)
食品安全观	0.230(0.186)	0.222*** (0.067)	0.213*** (0.054)
家庭收入	0.027** (0.011)	0.118* (0.059)	0.080(0.060)
农业劳动力	0.033(0.071)	0.085(0.086)	-0.003(0.075)
公职身份	0.385** (0.176)	-0.008(0.191)	0.273(0.253)
经营规模	0.084(0.062)	0.072(0.081)	0.082(0.068)
合作组织	0.353(0.286)	0.200(0.242)	-0.005(0.205)
地形	0.079(0.103)	-0.012(0.135)	-0.026(0.114)
作物品种	0.026(0.254)	0.777* (0.426)	0.276*** (0.134)
防治成本	-0.116(0.147)	-0.186*** (0.056)	-0.302*** (0.055)
农产品价格	0.004(0.015)	0.008(0.028)	0.001(0.037)
地区变量	-0.028(0.267)	-0.679(0.504)	-0.276(0.198)
工具变量	0.713*** (0.108)	—	—
$\rho_{\mu 1}$	—	0.268** (0.121)	—
$\rho_{\mu 0}$	—	—	-0.170** (0.075)
LR 统计量	21.076***	—	—
Log likelihood	1069.42	—	—

注: *、**和***分别表示回归系数通过 10%、5%和 1%显著水平检验, 括号内为标准误。下同。

合农户需求^[24]。防治成本对绿色防控技术采纳的负向影响通过 1%的显著性水平检验。绿色防控技术目前存在早期成本投入过大、性价比较低等问题^[14], 例如生物农药的制作原料和制作工艺成本较高, 使得生物农药的市场采购成本普遍要高于化学农药。此外, 在使用短视频 APP 的样本农户中, 收入的增加能显著促进绿色防控技术采纳, 因为在通过短视频 APP 获取绿色防控技术信息后, 高收入农户技术采纳决策执行的资金约束更小。在未使用短视频 APP 的样本农户中, 性别负向显著影响绿色防控技术采纳, 主要是因为家庭成员中妇女更加关注家人的日常生活饮食, 继而更愿意采用绿色防控技术来保障农产品的质量安全。

3.3 平均处理效应估计

通过式(4)和式(5)估计短视频 APP 使用对农户绿色防控技术采纳行为影响的平均处理效应, 结

果如下表 3 所示。使用短视频 APP 的农户采纳绿色防控技术的平均概率为 0.683, 在构建的反事实情境下, 农户不再使用短视频 APP 时采纳绿色防控技术的平均概率为 0.579, 也即短视频 APP 使用对农户绿色防控技术采纳行为影响的平均处理效应 ATT 为 0.104, 且 T 值通过 1%显著性水平检验。同理, 未使用短视频 APP 的农户采纳绿色防控技术的平均概率为 0.459, 在构建的反事实情境下, 如果农户使用短视频 APP 时采纳绿色防控技术的平均概率为 0.549, 得到平均处理效应 ATU 值为 0.090, 且 T 值通过 1%显著性水平检验。由此可知, 使用短视频 APP 可以提升农户采纳绿色防控技术的概率 9.0%~10.4%。

此外, 分别验证了抖音 APP 使用和快手 APP 使用对绿色防控技术采纳的平均处理效应。其中使用抖音 APP 带来的平均处理效应 ATT 值为 0.118,

表3 短视频 APP 对农户绿色防控技术采纳影响的平均处理效应

Table 3 Average treatment effect of short-video APPs on farmers' adoption of green pest and disease control techniques

农户类型	采纳绿色防控技术的概率		ATT	ATU	T值
	使用APP	未使用APP			
使用短视频 APP 农户	0.683	0.579	0.104	—	-8.313***
未使用短视频 APP 农户	0.549	0.459	—	0.090	6.164***
使用抖音 APP 农户	0.681	0.563	0.118	—	8.226***
未使用抖音 APP 农户	0.532	0.439	—	0.093	6.710***
使用快手 APP 农户	0.629	0.553	0.076	—	2.012**
未使用快手 APP 农户	0.541	0.518	—	0.023	1.761*

ATU 值为 0.093, 且 T 值显著, 也即抖音 APP 使用能提升 9.3%~11.8% 的农户绿色防控技术采纳概率; 使用快手 APP 带来的平均处理效应 ATT 值为 0.076, ATU 值为 0.023, 且 T 值显著, 也即快手 APP 使用能提升 2.3%~7.6% 的农户绿色防控技术采纳概率。当然, 导致抖音与快手 APP 使用带来效果差异的原因主要是两者在功能定位、核心用户和市场占有率等方面本身存在的差异。

3.4 稳定性检验

为了得到更加可靠的稳定性研究结果, 采用倾向得分匹配法(PSM)、样本调整、安慰剂检验和关键指标替换等方式对上述实证结论进行稳定性检验:

(1) 倾向得分匹配法。PSM 方法目前也是被学者广泛用于解决样本选择性偏误问题的准自然实验方法之一。利用 PSM 模型采用近邻匹配、卡尺匹配和核匹配 3 种方式实现实验组与控制组的样本匹配。在依次进行数据匹配的标准化偏差和共同支撑域检验后, 估计短视频 APP 使用对农户绿色防控技术采纳影响的平均处理效应(表 4)。结果显示, 近邻匹配、卡尺匹配和核匹配结果的 ATT 值分别为

表4 PSM 估计的平均处理效应结果

Table 4 Average treatment effect results of propensity score matching (PSM)

匹配方法	ATT 值	自助标准误	T 值
近邻匹配(近邻为 4)	0.126	0.076	1.658*
卡尺匹配(卡尺为 0.01)	0.097	0.041	2.366**
核匹配(宽带为 0.06)	0.112	0.047	2.383**

0.126、0.097 和 0.112, 且通过 Bootstrap 得到的自助标准误的结果依次通过 10%、5% 和 5% 的显著性水平检验, 也即短视频 APP 使用能显著提升农户采纳绿色防控技术的概率 9.7%~12.6%。可见, 基于 PSM 方法得到的实证结果依然支持上述 ESP 结论, 短视频 APP 使用能显著促进农户绿色防控技术采纳。

(2) 样本调整检验法。采用以下两种方式(表 5): 一是考虑到短视频 APP 的使用本身较大程度依赖于智能手机的应用, 故删除样本中仍使用老人手机和部分高龄农户没有手机的样本, 保留使用智能手机的农户进行再估计; 二是考虑到不同粮食作物可能存在病虫害防治时间节点、施药强度和病虫害

表5 稳定性检验的 ESP 估计结果

Table 5 Endogenous switching probit (ESP) estimation results of robustness test

样本	农户类型	采纳绿色防控技术的概率		ATT	ATU	T 值	样本量
		使用APP	未使用APP				
智能手机用户	使用短视频 APP 农户	0.631	0.543	0.088	—	3.227***	518
	未使用短视频 APP 农户	0.597	0.546	—	0.051	1.967*	
水稻种植户	使用短视频 APP 农户	0.652	0.547	0.105	—	5.242***	326
	未使用短视频 APP 农户	0.604	0.571	—	0.033	2.390**	
小麦种植户	使用短视频 APP 农户	0.622	0.561	0.061	—	3.142***	444
	未使用短视频 APP 农户	0.591	0.542	—	0.049	2.552**	
全样本农户	使用微信农户	0.597	0.615	-0.018	—	1.088	770
	未使用微信农户	0.586	0.573	—	0.013	0.525	

变异特征等差异,将全样本划分为水稻种植户和小麦种植户两个子样本分别进行再估计。结果显示,在智能手机用户的样本群体中,短视频APP使用对绿色防控技术采纳影响的 ATT 值为0.088, ATU 值为0.051,也即农户在使用短视频APP后采纳绿色防控技术的概率将提升5.1%~8.8%。同理,在水稻种植户样本中,平均处理效应 ATT 值为0.105, ATU 值为0.033,也即水稻种植户在使用短视频APP后采纳绿色防控技术的概率将提升3.3%~10.5%;在小麦种植户样本中,平均处理效应 ATT 值为0.061, ATU 值为0.049,也即小麦种植户在使用短视频APP后采纳绿色防控技术的概率将提升4.9%~6.1%。显然,以上估计结果都支持短视频APP使用能显著促进农户绿色防控技术采纳的结论。

(3)安慰剂检验法。短视频APP明显区别于微信、QQ等其他手机软件。为了进一步确认农户的绿色防控技术采纳概率提升确实来自短视频APP的使用,以农户的微信使用行为代替短视频APP使用行为代替短视频APP使用,按照ESP进行再估计,若结果显示微信使用同样程度的促进了农户绿色防控技术采纳,则可认为以上实证结论不具可靠性。表5结果显示,农户使用微信对绿色防控技术采纳影响的 ATT 值为-0.018, ATU 值为0.013,且两者的 T 值检验并不显著。由此可知,微信APP的使用并没有显著的带来绿色防控技术采纳概率的增加,该实证结果依然不能否定短视频APP使用能显著促进农户绿色防控技术采纳的研究结论。实际调研中发现农户在使用微信和短视频APP时存在明显的功能定位差异。微信主要被用于通讯,特别是家庭成员内部间的网络语音与视频电话,使用微信搜寻农业生产技术的农户非常少。而抖音快手等短视频APP则主要被农户用于日常生活娱乐,农户在使用短视频APP时,很容易被大数据推送,继而获取周边农户对农业生产技术分享的短视频。

(4)关键指标替换检验法。考虑到短视频使用的频次和时长可能会对实证结果带来异质性影响,利用问卷题项中“利用短视频APP观看绿色防控技术相关信息的平均时长(分钟/月)”和“每月使用短

视频APP浏览到绿色防控技术次数(次)”依次代替模型中农户是否使用短视频APP来观看绿色防控技术的虚拟变量,并利用Probit模型进行再估计得到表6结果。结果显示,短视频APP使用时长和使用频率对农户绿色防控技术采纳的影响系数依次通过1%和5%的显著性检验,且影响方向均为正向。由此可见,农户通过短视频APP获取绿色防控技术信息的时间和频次与其采纳该技术的概率成正比,也即强化农户短视频APP网络资源的获取将更有助于绿色防控技术推广应用。这依然支持短视频APP使用能促进绿色防控技术采纳的结论。

3.5 短视频APP对绿色防控技术采纳影响的机制检验

基于技术接受理论模型,从绿色防控技术的易用性和有用性认知2条路径,检验短视频APP使用对绿色防控技术采纳影响的作用路径。针对技术易用性和技术有用性维度,构建表7所示的测度题项,并运用SPSS软件进行主成分因子分析。首先,对数据因子分析方法的适用性进行检验,发现技术易用性和技术有用性 KMO 检验值依次为0.86和0.80,且Bartlett球形度检验均通过1%的显著性水平检验。其次,基于特征根大于1的抽取方式,采用旋转方法获取公因子,并根据最终的方差贡献率对指标赋权,经加权计算得到技术易用性和有用性指标数值。最后,对技术易用性和有用性指标进行信度与效度检验,得到两者的Cronbach's α 值分别为0.81和0.79,且测度题项的载荷值均大于临界值0.5,故可认为数据通过了信度和效度检验。

中介效应是常用的作用路径检验方法,利用逐

表6 短视频APP使用时长和频率对农户绿色防控技术采纳的影响

Table 6 Impact of the use time and frequency of short-video APPs on the adoption of green pest and disease control techniques by farmers

变量	绿色防控技术采纳	绿色防控技术采纳
短视频APP使用时长	0.175(0.032)***	—
短视频APP使用频率	—	0.029(0.011)**
其他变量	已控制	已控制
LR χ^2	15.32***	23.17***
Pseudo R^2	0.062	0.059
样本量	770	770

表7 中介变量的测度与说明

Table 7 Measurement and description of intermediary variables

变量	测度题项	赋值	均值	标准差
技术易用性	我很容易收集绿色防控技术信息	1=非常不容易;2=较不容易;3=一般;4=较容易;5=非常容易	3.682	0.421
	我很容易掌握绿色防控技术的使用方法	1=非常不容易;2=较不容易;3=一般;4=较容易;5=非常容易	3.877	0.675
	我很容易找到绿色防控技术的供给方	1=非常不容易;2=较不容易;3=一般;4=较容易;5=非常容易	3.521	0.310
技术有用性	绿色防控技术有助于保护生态环境	1=非常不认同;2=较不认同;3=一般;4=较认同;5=非常认同	4.112	1.025
	绿色防控技术有助于实现农业可持续发展	1=非常不认同;2=较不认同;3=一般;4=较认同;5=非常认同	4.064	0.722
	绿色防控技术能实现农产品增收	1=非常不认同;2=较不认同;3=一般;4=较认同;5=非常认同	3.917	0.907

注:测度题项为观点题。

步回归检验法来检验以上2条作用路径。当然,考虑到中介变量和因变量不属于连续变量,使得逐步回归检验系数法、Sobel检验法和Bootstrap检验法的结果对中介效应的判定很可能存在伪估计风险。进一步结合Iacobucci^[25]学者提出的 $Z_{\text{Mediation}}$ 值检验法对存在离散变量的中介作用模型进行有效判定。

由表8结果显示,在回归(1)中短视频APP使用对绿色防控技术采纳的影响通过1%的显著性检验,具有正向直接影响。在技术易用性的作用路径上,在回归(2)中短视频APP使用对绿色防控技术易用性的影响通过1%的显著性检验,同时回归(3)中控制短视频APP使用变量后,技术易用性对绿色防控技术采纳的影响通过5%的显著性水平检验。基于逐步回归中介效应检验判定方法,可认为短视频APP使用可以提升农户技术易用性感知,进而促进绿色防控技术采纳,且 $Z_{\text{Mediation}}$ 值统计量为2.01,大于1.96的判定标准,支持该中介作用路径的存在。由此可知在使用抖音和快手等短视频APP的过程中,绿色防控技术的示范和信息传递有益于增进农

户对绿色防控技术易用性感知。相较普通化学农药而言,绿色防控技术使用对农业生产者的知识和能力储备要求更高^[14]。农户只有在较好掌握病虫害特点、防治时机、防治手段等情形下,才能充分发挥出绿色防控技术的农业生产优势^[2]。而抖音和快手等短视频APP却能将周边农户真实的绿色防控技术采纳情景进行展示和分享,使其他农户看到实实在在的畫面,进而降低农户的畏难心理,促进绿色防控技术的采纳。

在技术有用性的作用路径上,回归(4)中短视频APP使用对绿色防控技术有用性的影响通过10%的显著性水平检验,影响方向为正。但是在回归(5)中控制短视频APP使用变量后,技术有用性对绿色防控技术采纳的影响不再显著。此时基于逐步回归中介效应检验方法无法判定,但同时 $Z_{\text{Mediation}}$ 值统计量为1.13,远小于1.96的判定标准,因此可认为该中介作用路径不成立。由此可知,短视频APP使用显著提升了农户的技术有用性感知,但并不能进一步促进绿色防控技术的采纳。实地调研中发现,短视频APP对绿色防控技术的分享大多聚焦于

表8 短视频APP使用对绿色防控技术影响机制检验结果

Table 8 Test results of impact mechanism of short-video APPs on green pest and disease control techniques

	绿色防控技术采纳 回归(1)	技术易用性 回归(2)	绿色防控技术采纳 回归(3)	技术有用性 回归(4)	绿色防控技术采纳 回归(5)
短视频APP	0.291*** (0.093)	0.465*** (0.054)	0.169*** (0.042)	0.035*** (0.009)	0.147*** (0.042)
易用性感知	—	—	0.268** (0.129)	—	—
有用性感知	—	—	—	—	0.055 (0.034)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
$Z_{\text{Mediation}}$ 值	—		2.01		1.13

注:此处 $Z_{\text{Mediation}}$ 临界值为1.96。

技术层面,很少有市场信息的数字视频资源。且极少数能被宣传和分享的绿色防控技术增收短视频案例,也都成为农户口中的“特例”,并不具备自身可复制和可操作性。不可否认的是,目前中国绿色农产品市场建设体系并不完善,农药残留检测设备研发、农产品可追溯体系构建和食物短链营销渠道的发展尚待优化,如何有效实现农业生产的节本增收将是促进农户采纳绿色防控技术的关键。

4 结论与政策建议

4.1 结论

本文通过湖北和河南省 770 份水稻和小麦种植户样本数据,运用内生转换概率模型验证了短视频 APP 使用对农户绿色防控技术采纳的影响。并结合短视频 APP 可视化程度高、操作简单和大数据推送等特征,基于技术接受模型,从技术易用性和有用性 2 条路径验证其作用机制。得到的主要结论如下:

(1)影响农户使用短视频 APP 的因素主要有受访者年龄、教育年限、兼业状态、家庭收入和公职身份。影响农户绿色防控技术采纳行为的主要因素主要有受访者年龄、环保意识、食品安全观、作物品种和防治成本。

(2)样本中有 63.75% 的农户使用智能手机 APP 查询或浏览过绿色防控技术信息,其中 37.78% 的农户使用的是抖音、快手和西瓜等自媒体短视频 APP 软件。短视频 APP 使用有益于绿色防控技术的推广应用,农户使用短视频 APP 可以显著提升绿色防控技术的采纳概率 9.0%~10.4%,且通过倾向得分匹配法、样本调整检验法和安慰剂检验法等得到的实证结果依然支持上述结论。

(3)短视频 APP 的使用主要通过提升农户绿色防控技术易用性感知,进而促进绿色防控技术采纳。也即农户在使用抖音和快手短视频 APP 的过程中,能看到周边农户真实的绿色防控技术采纳情景展示和分享,进而降低其畏难心理,促进绿色防控技术采纳。相较而言,样本中短视频 APP 使用暂时无法通过技术有用性感知来促进农户绿色防控技术采纳。

4.2 政策建议

基于以上结论,可引申出以下政策建议:

(1)要善于利用抖音和快手等短视频 APP 搭建农业技术信息推广服务平台。在数字经济发展的背景下,短视频 APP 为数字农技推广提供有益新路径。传统线下农业技术推广需要耗费大量的政府资源,如果能结合线上模式开展情景模拟式的技术推广服务,那么网络资源易于留存和传播共享的特征,不仅能极大提高技术推广效率,还将使更大范围内的农业生产者受益。

(2)要鼓励新型农业经营主体和种植能手参与绿色防控技术的分享与传播,以此来增加网络资源的存量,扩大农户获取绿色防控短视频的概率。自媒体时代的到来为农户自主的技术分享与传播提供可能,要充分发挥新型农业经营主体带头作用,将他们采纳绿色防控技术产生的社会与经济效应辐射到周边农户。

(3)构建完善的绿色农产品市场流通体系。市场优质优价原则是保障农户能从绿色防控技术获取经济效益的关键。要强化短视频 APP 等自媒体中绿色防控技术市场效益的宣传,通过绿色农产品市场的真实需求来助力绿色防控技术的推广应用,助力绿色高质量农业发展目标的实现。

参考文献(References):

- [1] 黄炎忠, 罗小锋, 唐林, 等. 绿色防控技术的节本增收效应分析: 基于长江流域水稻种植户的调查[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(10): 174-184. [Huang Y Z, Luo X F, Tang L, et al. Cost-saving and income-increasing effect of green control techniques: Evidence from rice growers in the Yangtze Basin[J]. China Population, Resources and Environment, 2020, 30(10): 174-184.]
- [2] 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: 173-183.
- [3] 张宗帅. 短视频 App 中的农村文化表达: 技术场、身体惯习与象征资本[J]. 文艺争鸣, 2020, (8): 87-91. [Zhang Z S. Rural cultural expression in short video app: Technology field, body habitus and symbolic capital[J]. Literary and Artistic Contention, 2020, (8): 87-91.]
- [4] 闫贝贝, 刘天军. 信息服务、信息素养与农户绿色防控技术采纳: 基于陕西省 827 个苹果种植户的调研数据[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(5): 46-52. [Yan B B, Liu T J. Information service, information literacy and farmers' adoption of green control technology: Based on the survey data of 827 apple growers in

2022年9月

- Shaanxi Province[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2022, 36(5): 46–52.]
- [5] 唐林, 罗小锋. 邻里效应能否促使稻农施用生物农药: 基于鄂、赣、浙三省农户调查数据的考察[J]. *自然资源学报*, 2022, 37(3): 718–733. [Tang L, Luo X F. Can the neighborhood effect encourage rice farmers to apply biological pesticides: Evidence from survey data of farmers in Hubei, Jiangxi and Zhejiang provinces[J]. *Journal of Natural Resources*, 2022, 37(3): 718–733.]
- [6] 高杨, 赵端阳, 于丽丽. 家庭农场绿色防控技术政策偏好与补偿意愿[J]. *资源科学*, 2019, 41(10): 1837–1848. [Gao Y, Zhao D Y, Yu L L. Family farms' policy preferences and willingness to accept compensation on green pest control techniques[J]. *Resources Science*, 2019, 41(10): 1837–1848.]
- [7] 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. [Sang X C, Luo X F. The impact of new media application on farmers' adoption of biopesticide[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2021, (6): 90–100.]
- [8] Ma W L, Renwick A, Nie P, et al. Off-farm work, smartphone use and household income: Evidence from rural China[J]. *China Economic Review*, 2018, 52: 80–94.
- [9] Kante M, Oboko R, Chenpken C. An ICT model for increased adoption of farm input information in developing countries: A case in Sikasso, Mali[J]. *Information Processing in Agriculture*, 2019, 6(1): 26–46.
- [10] Omulo G, Kumeh E. Farmer-to-farmer digital network as a strategy to strengthen agricultural performance in Kenya: A research note on 'wefarm' platform[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2020, DOI:10.1016/j.techfore.2020.120120.
- [11] 胡瑞法, 王润, 孙艺夺, 等. 农业社会化技术服务与农户技术信息来源: 基于7省2293个农户的调查[J]. *科技管理研究*, 2019, 39(22): 99–105. [Hu R F, Wang R, Sun Y D, et al. Socialized agricultural technological service and farm households' technological information source: Based on a survey of 2293 farm households in seven provinces[J]. *Science and Technology Management Research*, 2019, 39(22): 99–105.]
- [12] 杜三峡, 罗小锋, 黄炎忠, 等. 外出务工促进了农户采纳绿色防控技术吗?[J]. *中国人口·资源与环境*, 2021, 31(10): 167–176. [Du S X, Luo X F, Huang Y Z, et al. Does labor migration promote farmers to adopt green control techniques?[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2021, 31(10): 167–176.]
- [13] 刘敏, 张钰欣, 张珂伦, 等. 大数据背景下农业科技信息传递联动机制与对策研究[J]. *情报科学*, 2019, 37(1): 51–55. [Liu M, Zhang Y X, Zhang K L, et al. The linkage mechanism and countermeasures of agricultural science and technology information transmission under the background of big data[J]. *Information Science*, 2019, 37(1): 51–55.]
- [14] 秦诗乐, 吕新业. 农户绿色防控技术采纳行为及效应评价研究[J]. *中国农业大学学报(社会科学版)*, 2020, 37(4): 50–60. [Qin S L, Lv X Y. Research on farmers' green control techniques adoption behavior and its effect evaluation[J]. *Journal of China Agricultural University (Social Sciences)*, 2020, 37(4): 50–60.]
- [15] Benoît C, Maia D, Vincent M. Understanding farmers' reluctance to reduce pesticide use: A choice experiment[J]. *Ecological Economics*, 2020, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.06.004.
- [16] Wang Y W. Humor and camera view on mobile short-form video apps influence user experience and technology-adoption intent, an example of TikTok[J]. *Computers in Human Behavior*, 2020, DOI: 10.1016/j.chb.2020.106373.
- [17] Huang Y Z, Luo X F, Liu D, et al. Pest control ability, technical guidance and pesticide overuse: Evidence from rice farmers in rural China[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, DOI: 10.1007/s11356-021-13607-0.
- [18] Maredia M, Reyes B, Ba M, et al. Can mobile phone-based animated videos induce learning and technology adoption among low-literate farmers? A field experiment in Burkina Faso[J]. *Information Technology for Development*, 2017, 24(3): 1–32.
- [19] Sun S, Zhang C, Hu R. Determinants and overuse of pesticides in grain production: A comparison of rice, maize and wheat in China[J]. *China Agricultural Economic Review*, 2020, 12(2): 367–379.
- [20] Lokshin M, Sajaia Z. Impact of interventions on discrete outcomes: Maximum likelihood estimation of the binary choice models with binary endogenous regressors[J]. *The Stata Journal*, 2011, 11(3): 368–385.
- [21] 赵佩佩, 闫贝贝, 刘天军. 社会经济地位差异与农业绿色防控技术扩散倒U型关系: 社会学习的中介效应[J]. *干旱区资源与环境*, 2021, 35(8): 18–25. [Zhao P P, Yan B B, Liu T J. Inverted U-shaped relationship between socio-economic status differences and the diffusion of agricultural green control technologies: Mediating effect of social learning[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2021, 35(8): 18–25.]
- [22] 郭清卉, 李世平, 南灵. 环境素养视角下的农户亲环境行为[J]. *资源科学*, 2020, 42(5): 856–869. [Guo Q H, Li S P, Nan L. Farming households' pro-environmental behaviors from the perspective of environmental literacy[J]. *Resources Science*, 2020, 42(5): 856–869.]
- [23] 张童朝, 颜廷武, 仇童伟. 年龄对农民跨期绿色农业技术采纳的影响[J]. *资源科学*, 2020, 42(6): 1123–1134. [Zhang T C, Yan T W, Qiu T W. Effects of age on farmers' adoption of intertemporal green agricultural technology[J]. *Resources Science*, 2020, 42(6): 1123–1134.]
- [24] 余威震, 罗小锋, 唐林, 等. 土地细碎化视角下种粮目的对稻农生物农药施用行为的影响[J]. *资源科学*, 2019, 41(12): 2193–

2204. [Yu W Z, Luo X F, Tang L, et al. Impact of grain growing objectives on the application of bio-pesticides of rice farmers from the perspective of land fragmentation[J]. Resources Science, 2019,

41(12): 2193–2204.]

[25] Iacobucci D. Mediation analysis and categorical variables: The final frontier[J]. Journal of Consumer Psychology, 2012, 22(4): 582–594.

The impact of short-video APPs on farmers' adoption of green techniques of pest and disease control

LIU Di^{1,2}, LUO Xiaofeng^{1,2}

(1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China)

Abstract: The short-video APPs of Kwai and TikTok are developing rapidly in the context of informatization, and provide an effective new way for digital agricultural extension services. Based on 770 samples of rice and wheat growers in Hubei and Henan Provinces, this study used the endogenous switching probit model to verify the impact of short-video APPs use on farmers' green techniques of pest and disease control adoption behavior. We found that 37.78% of the sample farmers used short-video APPs such as TikTok and Kwai to query or browse the information of green pest and disease control techniques. The main factors affecting farmers' use of short-video APPs are farmers' age, years of education, part-time employment status, family income, and public service status. Using short-video APPs can significantly improve the adoption probability of green pest and disease control techniques of farmers by 9.0%~10.4%. Moreover, the empirical results obtained by propensity score matching method, sample adjustment test method, and placebo test method are still valid. Short-video APPs mainly promote the adoption of green pest and disease control techniques by improving the perception of ease of use. Therefore, short-video APPs should be used for building digital agricultural extension platforms. We should encourage new generation agricultural operators and planting experts to participate in the sharing and dissemination of green pest and disease prevention and control technology. Through the market power of high quality and good price of green agricultural products, the application of green prevention and control technology will be promoted.

Key words: short-video APPs; digital agricultural extension services; green techniques of pest and disease control; TikTok; Kwai; endogenous switching probit model