

【信息经济与管理】

农产品电商对农户采纳农业创新技术的影响

程欣炜,黄一鸣

(南京邮电大学 经济学院,江苏 南京 210023)

摘要:以库尔勒市1302个香梨种植户为调查对象,构建中介调节模型考察农产品电商参与模式对农户采纳农业创新技术的直接影响、农户发展能力的中介影响和电商参与水平对能力中介的调节机制。研究结果证实,农户采纳新技术存在稳定的低水平均衡,传统产销模式下,农户缺乏提升新技术应用水平的动机;电商直销和电商供货2种电商模式对农户增加农技投入和采纳节水灌溉、机械采收、液体授粉3种技术具有直接促进作用,并受经营融资能力、服务运用能力和标准生产能力3类农户发展能力中介影响;农户发展能力的中介效应随电商参与水平提升而增强。基于上述结论,从区域农产品电商和农业现代化协同发展角度提出对策建议。

关键词:农产品电商;农业创新技术;农户发展能力

中图分类号:F323.9 **文章编号:**1673-5420(2021)05-0062-15

我国于20世纪50年代提出实现农业现代化的目标任务;2019年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于促进小农户和现代农业发展有机衔接的意见》,提出实施小农户能力提升工程,加强小农户科技装备应用,改善小农户生产基础设施;2021年,中央一号文件提出要发展壮大农业专业化社会化服务组织,将先进适用的品种、投入品、技术、装备导入小农户。但当前我国农村农业技术创新能力仍然较弱^[1],整体发展水平低且区域差异大^[2],农户较高的风险规避度易导致政府农技补贴作用失灵^[3],农户经营规模与有意识的群体内技术传播意愿负相关^[4],因此,从产销结构角度推动先进技术的广

收稿日期:2021-07-10 本刊网址:<http://nysk.njupt.edu.cn>

作者简介:程欣炜,讲师,博士,研究方向:农业经济、科技金融。

基金项目:教育部人文社会科学研究项目“基于深度学习的农产品电商风险预警和金融对策研究”(18YJC790016);江苏省社科应用研究精品工程课题“脱贫攻坚阶段农产品电商对小农户有机衔接现代农业发展效率的影响研究”(20SYC-057)

泛应用是我国农业现代化的重要任务和核心目标。

开放网络环境下的农产品交易缩减了流通环节并降低了搜寻成本,使小农户有机嵌入区域电商产销链条,获得与规模经营主体相同或相近的市场地位、价格优势和服务便利,因此,基于品牌和品种的电商一体化将成为未来较长时期内农业现代化发展的重要载体,有助于将产区内所有生产和加工部门纳入统一的产销标准方案,增强农户采纳新技术、转变经营模式的内生动力。本研究以新疆库尔勒市香梨种植户为调查对象,构建农产品电商对农户采纳新技术的中介调节模型,尝试回答以下3个核心问题:第一,农户参与农产品电商是否对采纳新技术的资金投入(流量意愿)和具体技术运用比例(存量意愿)具有积极作用?第二,农产品电商对农户采纳新技术的意愿的影响机制如何?是否存在基于农户发展能力的中介效应?第三,农产品电商参与水平是否对农户采纳新技术的能力中介具有正向的调节效应?

一、理论分析与研究设计

(一)理论框架

1.农产品电商对农业转型升级的直接影响

农产品电商具有投入较低、参与方式便捷、对设备和场所要求低等特征,其低门槛性提升了农户的参与积极性^[5],促进了小农户与大市场的有效对接,使农户直面消费终端^[6]。一方面,农产品电商通过扶贫路径激励农户主动参与产业升级,增收机制下的农产品电商扶贫结构具有精准性^[7-8],在引导水果种植户通过信息、谈判、执行等交易成本来选择销售渠道的同时^[9],增加了包括保险服务在内的生产性支出^[10]。在单个生产周期内积累升级所需的额外资金并承受技术创新转换带来的收益递延,是参与电商的农户愿意对传统技术和模式进行升级的重要原因之一。另一方面,电商环境对农业产销集聚的影响机制受到学界的广泛重视。王滢等指出,县域农产品电商对传统产业集群升级存在促进作用^[11]。彭小珈等研究发现,农村淘宝店的纯技术效率优于传统商铺,处于规模报酬递增的阶段^[12]。范轶琳等对县域BOP(低收入群体)农产品电商行为的调查结果表明,农户接受电商的本质是通过生产集聚实现包容性创新^[13]。魏晓蓓等认为,农产品电商对农户实体存在聚集化效应,能够促进农产品全产业链运作模式的构建,在提升农户收入的同时促进产业升级和融合^[14]。周荣等指出,农产品电商对于新农业技术与信息等显性知识传播有天然优势,能够实现较大范围、较多类型的生产要素整合^[15]。由此提出假说1。

H1:农产品电商对农户农业创新技术的资金投入和采纳比例存在正向的直接影响。

2.以农户发展能力为中介的农产品电商效应

随着数字乡村发展战略的确定、农村电商覆盖面的扩大,从增收和集聚这两个方面解释农产品电商对农户主动升级传统农业技术和生产模式的直接影响仍存在一些问题:其一,单纯的电商集聚并不能长期稳定地提升外部电商环境对农户升级生产模式的主动性,较为突出的问题包括生产结构同质化^[16]、同行低价竞争^[17]、金融排斥^[18]等,导致非规模农户在收入分配时处于劣势地位^[19]。其二,赋能是比增收更为长效的农产品电商作用路径,但对“能”的范畴诠释并不清晰。刘婧娇等认为,农产品电商精准扶贫来自对参与者增能^[8],刘承昊则认为对农业资源及产品的重新配置、集成与关联是电商赋能的创新源头^[20]。人与技术的适应关系是“互联网+现代农业”生产结构下“赋能”概念的核心范畴,即以适宜的生产模式嵌入技术创新的运用和反馈。

周荣等亦指出,农产品电商模式本身不具备组织与约束力,不适于更具价值的隐性知识传播^[15]。第一,信息不对称是影响农村小额信贷的主要问题^[21],而赵岳等的早期研究证实,电商平台有助于缓解信息不对称以解决非规模市场参与者的融资困难,但这一研究结论并未在微观农户层面得到证实^[22]。第二,农产品消费升级将原先针对消费者的服务扩展到整个产销链条,对服务场景和服务生态系统进行创新^[23],模式研究也证实,单纯将农户和电商市场结合并不能达到最优生产效率,需借助采购商、电商企业或政府委托采购商等中介提供的社会服务增强小农户在契约关系中的谈判力^[24]。第三,农产品电商促进了小规模生产与产区化、品牌化建设的有机融合,激励农户主动增加多元合作深度。陈畴镛等认为,电商模式下劳动的积极性取决于激励的公平偏好,农户对合约中固定激励占比、生产达标程度和价格获取公平性的认识均影响其劳动积极性^[25]。因此,经营融资、服务运用和标准生产等3类农户发展能力(以下简称“3类能力”)是农产品电商引导农户采纳新技术的能力中介。农产品电商有助于促成与企业中介和技术中介的功能合作,使农户获得更为具体的技术创新升级目标和外源性的服务支持。由此提出假说2。

H2:3类能力是农产品电商提升农户采纳农业创新技术意愿的能力中介。

3.农产品电商动态演进下的能力中介调节效应

随着农产品电商结构的多元化和参与机制的复杂化,农户可根据自己的生产定位选择与现代农业发展相适应的模式。从动态演进的角度分析,王胜等指出,农产品电商生态系统中的信息传递、供应链优化和价值增值功能发挥并不充分^[26]。吴士健等认为,生鲜农产品电商企业的过度自信对契约结构具有双重作用,在增加农户收益水平的同

时增加了代理成本,因此,并不能简单认为区域内农产品电商的整体持续发展能够线性增强农户采纳新技术的意愿^[27]。薛洲等指出,农村熟人社会下的社会网络结构决定了农户对电商的尝试具有阶段性,以累积资本和技术为目的的农户倾向于从低壁垒和低风险的销售环节开始尝试电商模式^[28]。在当前参与水平下,农产品电商促进3类能力提升的市场动力始终存在,基于农村社会网络的产销模式溢出将正向激励农户发展能力中介。由此提出假说3。

H3:随着农户的电商参与水平不断提升,3类能力对农产品电商增强农户采纳农业创新技术意愿的中介效应趋于明显。

(二) 研究设计

研究遵循“电商的直接效应—农户能力中介效应—电商的能力中介调节效应”的论证思路,分3个步骤构建农产品电商对农户采纳农业创新技术的中介调节效应模型。

第一,以农户近3年亩均农技资金投入(流量意愿)和节水灌溉、机械采收、液体授粉3种香梨种植中较为先进的农业技术(以下简称“3种技术”)的采纳比例(存量意愿)为因变量,在控制种植户人口统计特征、产销模式特征和社会网络特征的基础上,验证电商直销和电商供货2种典型农产品电商参与模式(以下简称“2种电商模式”)对农户采纳新技术的影响机制。模型如式(1)、式(2)所示:

$$Y_0 = \alpha_0 + \beta_{01} ECP_{sa} + \beta_{02} ECP_{su} + \beta_{03} Controls + \varepsilon \quad (1)$$

$$Y_k = \alpha_k + \beta_{k1} ECP_{sa} + \beta_{k2} ECP_{su} + \beta_{k3} Controls + \varepsilon \quad (2)$$

其中, Y_0 为用农技投入衡量的农户采纳新技术的流量意愿, Y_k 为用3种技术采纳比例衡量的存量意愿($k=1,2,3$); ECP_{sa} 为农户电商直销收入比例, ECP_{su} 为农户电商供货收入比例,两者的系数 β_{k1} 和 β_{k2} ($k=0,1,2,3$)是模型的核心待估参数,揭示了农产品电商对农户采纳新技术的直接作用; $Controls$ 为控制变量。

第二,能力中介效应的检验需要满足的条件:一是式(2)中 ECP_{sa} 和 ECP_{su} 变量系数显著,该条件在直接效应中得到验证;二是以经营融资、服务运用和标准生产为因变量,考察电商对农户发展能力的影响,模型如式(3)所示;三是在式(2)的基础上引入经营融资、服务运用和标准生产为中介变量,中介变量系数显著且 ECP_{sa} 和 ECP_{su} 变量系数值或显著性较式(2)下降,可证实中介效应存在,如式(4)所示。

$$FDC_j = \alpha_j + \beta_{j1} ECP_{sa} + \beta_{j2} ECP_{su} + \beta_{j3} Controls + \varepsilon \quad (3)$$

$$Y_k = \alpha_{jk} + \beta_{jk1} ECP_{sa} + \beta_{jk2} ECP_{su} + \beta_{jk3} FDC_j + \beta_{jk4} Controls + \varepsilon \quad (4)$$

FDC_j 为3类能力中介变量($j=1,2,3$),同时作为式(3)的因变量和式(4)的中介变量。当电商参与变量(ECP_{sa} 和 ECP_{su})在式(4)中系数(β_{jk1} 和 β_{jk2})不显著或小于式(2)

中的系数 (β_{k1} 和 β_{k2}) 时,中介效应存在。

第三,根据 Preacher 的做法^[29],分别将 2 种电商模式的参与比例作为农户发展能力中介效应的调节变量,采用 500 次抽样的自助法确定中介调节效应的显著性和调节效果。调节模型如式(5)所示:

$$Y_k = \alpha_{jk} + \gamma_{ijk1} ECP_i + \gamma_{ijk2} FDC_j + \gamma_{ijk3} ECP_i FDC_j + \gamma_{ijk3} Controls + \varepsilon \quad (5)$$

式(5)中, ECP_i 和 FDC_j 是调节变量和中介变量的交互项 ($i = sa, su$), 调节间接效应可通过 $\beta_{j1}(\gamma_{jk2} + \gamma_{jk3} ECP_i)$ 衡量,系数为正则说明农产品电商的参与水平正向调节 3 类能力中介。

二、数据来源与变量描述统计

(一)研究对象

研究以新疆库尔勒市香梨种植户为调查对象的原因如下:第一,香梨种植具有高度的稳定性,农业技术创新投入的回报周期长,农户采纳新技术、提升长期经营绩效的动机超过其他农户。第二,库尔勒香梨是库尔勒市的特色林果产品,连片性和统一性种植适合机械化种采技术运用。该品种于 2004 年 12 月获批国家原产地域产品(后改为“地理标志产品”),2019 年 11 月入选中国农业品牌目录。第三,库尔勒市南临塔克拉玛干沙漠,属暖温带大陆性干旱,农业水资源较为稀缺,农户具有节水灌溉的天然动机。第四,南京农业大学在库尔勒市进行了节水灌溉和液体授粉等多项种植技术试点,并且已进入市场服务和全面推广阶段。

(二)数据来源与变量选取

研究采用南京农业大学新农村发展调查(NADS)数据,保留 2020 年期间采样的 1 302 户新疆库尔勒市香梨种植户数据,本文中 5 个表格的原始数据均源于此。根据研究设计,从 4 个方面选取变量:第 1 部分为农技指标,衡量农户采纳新技术的总投入和细分技术的运用规模,主要包括近 3 年年均农技投入金额(流量采纳意愿)、农户采纳 3 种技术的面积占比(存量采纳意愿)。第 2 部分为电商指标,衡量农户参与农产品电商的分项水平,主要包括 2 种电商模式收入占家庭农业收入比例,电商指标为研究的核心变量。第 3 部分为农户发展能力指标,衡量农户嵌入电商产销模式的发展能力,主要包括经营融资能力、服务运用能力和标准生产能力,并将其作为农产品电商对农户采纳新技术的能力中介。第 4 部分为控制变量,主要包括种植户的人口统计特征、产销模式特征、社会网络特征。变量解释和描述统计如表 1 所示。

表 1 变量解释与描述统计

分类	变量	变量解释	均值	标准差	最小值	最大值
农技指标	农技投入	近 3 年年均生产投入减去自然资源和易耗农资投入的差值(百元/年/亩)	15.11	21.75	0	303
	节水灌溉	采纳节水灌溉技术的面积占比	0.20	0.23	0	1
	机械采收	采纳机械采收技术的面积占比	0.10	0.13	0	0.60
	液体授粉	采纳液体授粉技术的面积占比	0.09	0.10	0	0.45
电商指标	电商直销	电商直接销售收入占农业收入比例	0.16	0.25	0	0.90
	电商供货	向电商企业供货收入占农业收入比例	0.23	0.28	0	0.90
农户发展能力指标	经营融资	负债收入比	0.27	0.14	0	0.75
	服务运用	购买社会化服务投入(百元/年/亩)	3.57	2.03	0	10.50
	标准生产	订单收入占总收入的比例	0.41	0.28	0	0.95
控制变量	户主年龄	户主年龄(岁)	44.93	11.69	21	65
	受教育水平	0 和受教育年数减 9 的较大值(年)	1.97	2.19	0	9
	人均产值	家庭人均农业生产收入(百元/年/人)	140.21	34.36	87	281
	农地流转	受让流转土地占农地总面积比例	0.22	0.27	0	0.95
	兼业水平	非农收入占家庭总收入的比例	0.09	0.12	0	0.70
	劳动力	从事香梨种植/加工的家庭成员数(人)	3.44	1.59	1	7
	农技员	1=有专门对接的农业技术员; 0=无专门对接的农业技术员	0.03	0.16	0	1
	农技培训	1=参加过农业技术培训; 0=未参加过农业技术培训	0.23	0.42	0	1
	村干部	1=家庭成员任村干部; 0=无家庭成员任村干部	0.04	0.19	0	1

(三) 变量的描述性统计

样本户近 3 年的年均农业技术投入为 1 511 元/亩,连续 3 年投入为 0 的占 14.44%。在进行农技投入的样本户中,最小投入为 300 元/年/亩,即农户对农业创新技术的采纳在 300 元/年/亩的投入门槛处存在稳定的低水平均衡,农户在掌握农技运用方式后不愿或无法实现标准化应用^[30]。近 3 年平均农技投入为 0 的农户群体采纳先进节水灌溉、机械采收和液体授粉技术的面积占比分别为 19.31%,9.63%和 9.04%,与农技投入不为 0 的农户群体的采纳比例 19.77%,9.78%和 9.28%之间的差距并不明显。库尔勒市香梨种植户的电

商参与水平较高,仅 21.74% 的样本户完全未参与电商活动,但电商销售收入并不能完全覆盖种植户的农业收入,2 种电商模式销售收入总和最高占家庭农业收入的 90%。

三、基础回归结果

为考察农产品电商对农户农技投入的影响,以农户近 3 年的平均农技投入金额为因变量,在控制农户人口统计特征、产销模式特征和社会网络特征条件下,引入 2 种电商模式为核心自变量,结果如表 2 模型 1 至模型 3 所示。单独引入电商供货变量时,对样本户农技总投入存在显著的正向影响,系数在 1% 水平上显著,说明电商供货模式发展有效激励了农户增加农业创新技术投入意愿;单独引入电商直销变量时,对样本户农技总投入的影响并不显著,系数未通过 10% 水平上的显著性检验;同时引入 2 种电商模式时,电商直销变量系数为正且在 5% 水平上显著,但影响作用弱于电商供货。说明电商参与能够有效增加农户采纳新技术的总投入,其直接作用受电商模式差异影响,原因在于:其一,电商降低了小农户直面大市场的议价权,弱化了生产规模对销售渠道选择的制约,从而引导小农户从提高单位产量和香梨质量等角度提升市场竞争力,增强其采纳新技术的动力;其二,当前,库尔勒香梨等生鲜农产品的区域性专门平台存在推广困难,淘宝、微店等通用社交网络商铺的销售渠道具有较高同质性,供货模式更易获得集聚和赋能效用,对农户农技投入的影响较电商直销模式更大。对比模型 1 和模型 3 中电商直销变量的系数和显著性可知,存在不可测的能力变量作为电商直销对农户农技投入影响的中介,且参与电商供货模式的农户更具模型所遗漏的中介能力,研究将在下文进一步说明。

以流量形式表现的农技投入金额并不能完全体现具体技术的存量采纳比例,农户对 3 种技术的采纳均存在稳定的低水平均衡。表 2 中模型 4 至模型 6 以样本户当前分别采纳 3 种技术的面积占比为因变量,考察 2 种电商模式对农户采纳新技术的存量影响。实证结果表明,2 种电商模式均表现出对 3 种技术采纳比例的正向影响,系数通过 1% 水平上的显著性检验,电商供货模式的影响作用略大于电商直销模式。一方面,采纳新技术增加了农户短期生产成本,但短期收益提升并不明显,与传统香梨种植中赊购农资、赊销农货造成的现金流递延存在明显矛盾。另一方面,熟人社会下农村雇工成本的计算方式较为多元,采纳新技术的自购和外包模式均将成本显化,增加了农户的短期现金支出。农村用现金支付雇工报酬的占比较低,更多采用劳动交换、产品交换、农机具交换等复杂的、跨生产周期的人情形式,而以外包形式采纳新技术显化了农户的现金支出。因此,电商供货模式对农户采纳 3 种技术的直接影响比电商直销模式更为显著。

表 2 2 种电商模式对农户采纳农业创新技术的直接影响

变量	模型 1: 总投入	模型 2: 总投入	模型 3: 总投入	模型 4: 节水灌溉	模型 5: 机械采收	模型 6: 液体授粉
电商直销	0.012 (0.672)		0.038 ** (2.017)	0.075 *** (8.262)	0.069 *** (6.596)	0.076 *** (8.467)
电商供货		0.067 *** (3.751)	0.080 *** (4.209)	0.082 *** (9.033)	0.075 *** (7.217)	0.090 *** (10.034)
控制变量	包含	包含	包含	包含	包含	包含

注:括号内数值表示回归系数的 t 统计量;* , ** , *** 分别表示系数在 10% ,5% ,1%水平上显著

四、中介效应和电商调节效应

(一)3 类农户发展能力的中介效应

根据研究设计,模型 7 至模型 18 分 3 步验证了 3 类农户发展能力在农产品电商对农户采纳农业创新技术意愿的正向影响下的中介机制。第一,模型 7 至模型 9 以 3 类能力为因变量,以 2 种电商模式为核心变量,以农户人口统计特征、产销模式特征和社会网络特征为控制变量,验证农产品电商对 3 类能力的影响作用。如表 3 所示,2 种电商模式对 3 类能力均具有正向影响,系数通过 1%水平上的显著性检验。第二,模型 10 至模型 18 分别以 3 种技术的采纳比例为因变量,逐一引入 3 类能力为自变量,以农户人口统计特征、产销模式特征和社会网络特征为控制变量,验证 3 类能力对农户采纳新技术意愿的影响。结果表明,除了经营融资对农户采纳先进机械采收技术意愿的影响不显著,3 类能力对农户采纳 3 种技术意愿的影响均显著为正。其中,表 4 中模型 10 至模型 12 显示 3 类能力均正向影响农户采纳节水灌溉技术的意愿;模型 16 至模型 18 显示 3 类能力均正向影响农户采纳液体授粉技术的意愿,系数在 1%水平上显著;而模型 13 至模型 15 显示经营融资对农户采纳机械采收技术意愿的影响并不显著,系数未通过 10%水平上的显著性检验,标准生产对农户采纳机械采收技术意愿的影响较服务运用更为显著。第三,对比 2 种电商模式变量在未引入 3 类能力的模型 4 至模型 6 和引入 3 类能力的模型 10 至模型 18 中的系数差异,可以看出,引入 3 类能力均降低了电商对农户采纳先进节水灌溉和液体授粉技术意愿的影响,引入标准生产降低了电商对农户采纳先进机械采收技术意愿的影响,但经营融资和服务运用并未在机械采收模型中表现出中介效应。

除了经营融资和服务运用未表现出对农户采纳机械采收技术的意愿的中介效应,Sobel 检验证实农户发展能力对采纳 3 种技术的意愿在 1%的显著性水平上存在中介效应。

表 3 2 种电商模式对 3 类农户发展能力的影响作用

	模型 7: 经营融资	模型 8: 服务运用	模型 9: 标准生产
电商直销	0.097 *** (37.253)	0.097 *** (24.079)	0.092 *** (13.147)
电商供货	0.103 *** (39.824)	0.102 *** (25.293)	0.092 *** (13.289)
控制变量	包含	包含	包含

注:括号内数值表示回归系数的 t 统计量;*, **, *** 分别表示系数在 10%,5%,1%水平上显著

就经营融资能力而言,传统经营模式下的小农户融资较为困难^[31],而农产品电商重构了农户生产性贷款的关系型审贷模式,提升了农户获得贷款的便利性,有效降低了融资价格和搜寻成本,使销售资金回笼滞后的小农户获得了跨期转型升级的能力,并通过提升农户在正规金融市场中信贷可获性的示范效应提升了农户在农资赊购、小额贷款等非正规市场中的经营融资能力。结合标准生产,种植户根据电商企业或平台的标准化合订单进行生产,可进一步对冲销售数量和价格风险,增强经营融资的中介效应。就服务运用能力而言,农技外包有效降低了农户在通用农机具购置上的投入,调查显示,外包服务能够降低约 30%的节水灌溉成本,提升 1.5~2 倍的授粉效率。“互联网+流量”模式解决了农户更新易耗配件动机较弱的问题,参与电商的种植户更易通过产销组织合作获取社会服务相关信息,建立以生产效率和产品质量为主导的农技运用决策,从而弱化传统农业服务渠道下的政府引导和行政补贴。但模型 13 中经营融资对农户采纳先进机械采收技术意愿的影响系数未通过 10%水平上的显著性检验,模型 14 中服务运用变量系数显著为负,2 个模型中电商直销和电商供货变量系数并未较表 2 中对应系数降低,说明经营融资和服务运用并非电商提升农户采纳先进机械采收技术意愿的能力中介,原因在于:其一,农户购置农机具并不单纯以提升家庭农业机械使用率为目的,更多是为了通过出租获取收益,且农机具可以作为正规和非正规贷款的抵质押品,提高农业家庭非生产性贷款额度。其二,农户可以通过让渡采收机械的使用权参与社会服务供

给,获得部分社会服务,因此,购置先进的采收机械并非电商升级效应的中介。就标准生产能力而言,引入农户参与订单生产比例变量后,以农户采纳 3 种技术比例为因变量的模型 12、模型 15 和模型 18 中,电商直销和电商供货变量系数均下降且电商直销变量系数的显著性降低,说明标准生产对电商的农技升级具有非常明显的中介效应。与电商企业或平台签订标准化订单的种植户存在更加强烈的产品质量提升意愿,长期稳定的电商模式、品牌建设和产区保护使农户认识到采纳新技术具有正的外部性,从而增愿意承担多元长期目标下的风险和成本。值得关注的是,标准生产在一定程度上削弱了农村熟人社会中的利益交换关系,将生产工艺的成本支出显化为产品质量凭据,增加了机械采收等特殊生产机具的运用比例,模型 15 证实标准生产是农产品电商提升农户采纳先进机械采收技术意愿的有效中介。

表 4 3 类农户发展能力的中介效应

变量	模型 10: 节水灌溉	模型 11: 节水灌溉	模型 12: 节水灌溉	模型 13: 机械采收	模型 14: 机械采收	模型 15: 机械采收	模型 16: 液体授粉	模型 17: 液体授粉	模型 18: 液体授粉
电商 直销	0.030 ** (2.296)	0.044 *** (4.088)	0.016 * (1.876)	0.076 *** (5.109)	0.083 *** (6.638)	0.021 ** (2.036)	-0.000 (-0.032)	0.027 ** (2.520)	0.010 (1.294)
电商 供货	0.034 ** (2.505)	0.050 *** (4.520)	0.022 *** (2.630)	0.083 *** (5.381)	0.090 *** (7.099)	0.027 *** (2.605)	0.008 (0.644)	0.038 *** (3.564)	0.024 *** (2.973)
经营 融资	0.468 *** (4.845)			-0.082 (-0.739)			0.790 *** (8.425)		
服务 运用		0.317 *** (5.101)			-0.148 ** (-2.068)			0.510 *** (8.442)	
标准 生产			0.647 *** (20.534)			0.517 *** (13.285)			0.717 *** (24.072)
控制 变量	包含	包含	包含	包含	包含	包含	包含	包含	包含

注:括号内数值表示回归系数的 *t* 统计量;*, **, *** 分别表示系数在 10%, 5%, 1% 水平上显著

(二)农产品电商对 3 类农户发展能力的调节效应

基于 3 类能力的中介效应,研究进一步以 2 种电商模式为调节变量,在电商模式变量的均值-1 倍标准差(M-SD)、均值(M)、均值+1 倍标准差(M+SD)3 处计算条件间接

效应,采用自助法(500 次抽样)确定条件间接效应及其置信区间,考察 3 类能力的中介效应在不同电商参与水平下的调节机制。如表 5 所示,除了经营融资和服务运用对农户采纳机械采收技术的比例不存在中介效应,以农户采纳 3 种技术比例为因变量,电商对 3 类能力中介指标均表现出正向的调节效应,且调节水平随电商参与比例的上升而增强。

库尔勒市香梨种植户在 3 种技术的采纳上均存在稳定的低水平均衡,当家庭生产的农技运用水平达到区域平均水平时,农户进一步增加农技投入的动机明显下降。但农产品电商通过 3 类能力为农户提供了农业技术的采纳红利:其一,就经营融资能力而言,参与电商缩短了农户销售香梨和资金回笼的周期,扩大了产销合作范围并嵌入电商产品和服务链条,使参与时间越长、参与链接越强的种植户越具备基于电商合作数据的信贷可获性,而电商对经营融资中介的正向调节也提高了农户在金融市场上的地位,使农户更具备与电商长期合作的产销能力和资金能力。其二,就服务运用能力而言,当前,库尔勒市的双向电商发展尚处于起步阶段,纯电商销售无法完全覆盖种植户生产规模,在区域电商环境尚未形成时,种植户家庭直接参与农产品电商可获得电商部门提供和整合的产区、品种、品牌附加值,倾向于在必要的电商合作规模下采纳新技术,即随着农户参与农产品电商深度的增加,农户自购先进农机具的成本和风险增加,倾向于在动态的电商合作规模调整下采用更加灵活的社会服务形式。其三,就标准生产能力而言,当前,库尔勒市的香梨产量远远超过电商直销和电商供货的实际规模,农产品电商模式将在较长时期内保持竞争性和排他性,提升电商渠道下的销售占比可提高金融市场、服务市场和电商企业对种植户综合产销能力的评价,即基于电商渠道的标准生产行为本身具有示范效应,有助于农户与电商供应链上各部门的协同发展,从而进一步增强农户采纳新技术以降低标准生产成本、扩大标准生产规模的动机。

表 5 2 种电商模式对中介效应的调节机制

因变量	中介变量	调节变量:电商直销			调节变量:电商供货		
		M-SD	M	M+SD	M-SD	M	M+SD
节水灌溉	经营融资	0.053 ** (0.024)	0.054 ** (0.025)	0.055 ** (0.026)	0.058 ** (0.024)	0.061 ** (0.025)	0.064 ** (0.027)
	服务运用	0.053 ** (0.022)	0.054 ** (0.023)	0.055 ** (0.024)	0.057 ** (0.025)	0.060 ** (0.027)	0.062 ** (0.028)
	标准生产	0.052 ** (0.024)	0.053 ** (0.025)	0.053 ** (0.026)	0.053 ** (0.025)	0.054 ** (0.026)	0.056 ** (0.028)

续 表 5

因变量	中介变量	调节变量:电商直销			调节变量:电商供货		
		M-SD	M	M+SD	M-SD	M	M+SD
机械采收	标准生产	0.050 ** (0.024)	0.051 ** (0.025)	0.052 ** (0.026)	0.051 ** 0.025	0.053 ** (0.026)	0.054 * (0.028)
	经营融资	0.053 ** (0.024)	0.054 ** (0.025)	0.055 ** (0.026)	0.059 ** (0.025)	0.061 ** (0.026)	0.064 ** (0.028)
液体授粉	服务运用	0.054 ** (0.024)	0.055 ** (0.025)	0.056 ** (0.026)	0.058 ** (0.024)	0.060 ** (0.026)	0.062 ** (0.027)
	标准生产	0.052 ** (0.024)	0.053 ** (0.024)	0.054 ** (0.025)	0.054 * (0.028)	0.055 * (0.028)	0.056 * (0.029)

注:括号内数值表示回归系数的 t 统计量;*,**,*** 分别表示系数在 10%,5%,1%水平上显著

五、结论与启示

实证结果表明:第一,农户采纳新技术存在稳定的低水平均衡,传统产销模式下农户缺乏进一步采纳新技术的动机。第二,电商直销和电商供货模式对农户采纳节水灌溉、机械采收和液体授粉技术具有促进作用,电商直销的作用受不可测的农户产销能力影响。第三,农产品电商对农户采纳新技术意愿的提升作用受经营融资、服务运用和标准生产能力的影响,但经营融资和服务运用对农户采纳先进机械采收技术比例的影响并不明显。第四,农产品电商对 3 类能力中介存在正向的调节机制,即农户发展能力的中介效应随电商参与水平提升而增强。

基于上述结论,研究给出以下 4 点建议:第一,推动区域农产品电商和农业现代化协同发展,引导小农户嵌入规模生产并采纳电商企业和平台提供的先进农业技术,以服务外包、流量支付的方式有机衔接现代农业发展,构建适应当地农产品产销过程的农技集聚和成本分摊机制。第二,增强农产品电商平台、企业和传统产销服务部门的深度合作,鼓励金融机构将电商订单和交易信息大数据纳入农户信贷资质审核指标,引导产销规模较小的农户家庭生产以“地流转、物托管”的形式嵌入区域规模电商标准化产销链条,在农业技术集中培训基础上转型成为以提供服务为生产模式的新型职业农民,增加农村农业技术员与农户的直接对接频率,提升农技辅导效率。第三,鼓励地方政府、电商机构和社会服务部门对农户的新技术需求结构进行细分,构建多元化、流量化的农技服务市场,减少农户对大型非必要农机具的购置或以集体购置、融资租赁等形式推动农

业技术的更新换代。第四,重视优化农产品上行布局过程中的多部门协调发展,树立区域典型农产品电商模式,鼓励具备一定电商产销规模的参与主体共享电商品牌、渠道和技术,共同提升产区内电商组织合作的农业创新技术运用水平。

参考文献:

- [1] 高启杰.农业科技企业技术创新能力及其影响因素的实证分析[J].中国农村经济,2008(7):32-38.
- [2] 李树明,徐卫涛.我国现代农业发展水平测度及其制约因素研究[J].求索,2010(7):5-7.
- [3] 陈莫凡,黄建华.政府补贴下生态农业技术创新扩散机制:基于“公司+合作社+农户”模式的演化博弈分析[J].科技管理研究,2018(4):34-45.
- [4] 王士海,李先德.经营规模大的农户更倾向于传播新技术吗[J].农业技术经济,2017(4):76-82.
- [5] 雷兵,刘蒙蒙.农村电子商务产业集群的形成机制:基于典型淘宝村的案例分析[J].科技管理研究,2017(11):177-184.
- [6] 何宇鹏,武舜臣.连接就是赋能:小农户与现代农业衔接的实践与思考[J].中国农村经济,2019(6):28-37.
- [7] 颜强,王国丽,陈加友.农产品电商精准扶贫的路径与对策:以贵州贫困农村为例[J].农村经济,2018(2):45-51.
- [8] 刘婧娇,董才生.“电子商务+农村扶贫”的理论阐释与实践路径探索[J].兰州学刊,2018(5):178-188.
- [9] 黄祖辉,张静,CHEN K.交易费用与农户契约选择:来自浙冀两省 15 县 30 个村梨农调查的经验证据[J].管理世界,2008(9):76-81.
- [10] 程欣炜,陶世奇,林乐芬.农产品网络销售对家庭经营农户参保行为的影响研究:基于梨主产区调查数据[J].财经论丛(浙江财经学院学报),2018(3):39-49.
- [11] 王滢,张瑞东.县域电商促进传统产业集群升级的演进路径研究[J].科技管理研究,2017(20):135-140.
- [12] 彭小珈,周发明.农村电商经营效率研究:基于消费品下行的模型分析[J].农业技术经济,2018(12):111-118.
- [13] 范轶琳,黄灿,张紫涵.BOP 电商包容性创新案例研究:社会中介视角[J].科学学研究,2015(11):1740-1748.
- [14] 魏晓蓓,王森.“互联网+”背景下全产业链模式助推农业产业升级[J].山东社会科学,2018(10):169-174.

- [15] 周荣,喻登科,刘显球.全要素网络下技农贸一体化与“互联网+农业”可持续发展[J].科技进步与对策,2018(10):72-80.
- [16] 张旭梅,邓振华,陈旭,等.“互联网+”生鲜电商跨界合作商业模式创新:基于易果生鲜和海尔合作的案例研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2019(6):50-60.
- [17] 王昕宇,黄海峰.我国农民网商的演进路径及发展对策[J].中州学刊,2016(8):41-44.
- [18] 聂凤英,熊雪.“涉农电商”减贫机制分析[J].南京农业大学学报(社会科学版),2018(4):63-71.
- [19] 曾亿武,郭红东,金松青.电子商务有益于农民增收吗?——来自江苏沐阳的证据[J].中国农村经济,2018(2):49-64.
- [20] 刘承昊.乡村振兴:电商赋能与地方政府外部供给的困境与对策[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2019(4):122-130.
- [21] 陈建新.三种农户信贷技术的绩效比较研究[J].金融研究,2008(6):144-157.
- [22] 赵岳,谭之博.电子商务、银行信贷与中小企业融资:一个基于信息经济学的理论模型[J].经济研究,2012(7):99-112.
- [23] 刘刚.服务主导逻辑下的农产品电商供应链模式创新研究[J].商业经济与管理,2019(2):5-11.
- [24] 唐红涛,郭凯歌.农产品电商模式能实现最优生产效率吗[J].商业经济与管理,2020(2):5-16.
- [25] 陈畴镛,张永森.电商环境下考虑公平偏好的供应链渠道激励机制[J].科技管理研究,2018(23):187-197.
- [26] 王胜,丁忠兵.农产品电商生态系统:一个理论分析框架[J].中国农村观察,2015(4):39-48,70.
- [27] 吴士健,孙向彦,刘新民.过度自信、补偿性契约与生鲜电商三边道德风险规制研究[J].商业经济与管理,2017(7):29-36,62.
- [28] 薛洲,耿献辉.电商平台、熟人社会与农村特色产业集群:沙集“淘宝村”的案例[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2018(5):46-54.
- [29] PREACHER K J, RUCKER D D, HAYES A F. Addressing moderated mediation hypotheses: theory, methods, and prescriptions[J]. Multivariate Behavioral Research, 2007(1): 185-227.
- [30] 陈辉,赵晓峰.农业技术推广的“低水平均衡”现象研究[J].农业经济,2016(9):7-9.
- [31] 傅兆君,张文杰.服务乡村振兴战略的农村金融供给保障研究[J].南京邮电大学学报(社会科学版),2020(4):23-31.

(责任编辑:楼启炜)

Impact of e-commerce of agricultural products on farmers' adoption of agricultural innovative technology

CHENG Xinwei, HUANG Yiming

(School of Economics, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China)

Abstract: Taking 1 302 pear growers in Korla City as the survey object, this paper constructs an intermediary regulation model to investigate the direct impact of e-commerce participation mode of agricultural products on farmers' adoption of agricultural innovative technology, the intermediary impact of farmers' development ability and the regulation mechanism of e-commerce participation level on ability intermediary. The research results confirm that there is a stable low-level equilibrium in farmers' adoption of new technologies, and farmers lack the motivation to improve the application level of new technologies under the traditional production and marketing mode. The two e-commerce modes of e-commerce direct sales and e-commerce supply can directly promote farmers to increase agricultural technology investment and adopt three technologies of water-saving irrigation, mechanical harvesting and liquid pollination. Affected by the intermediary effect of three types of farmers' development capacity: operation and financing capacity, service utilization capacity and standard production capacity, the intermediary effect of farmers' development capacity increases with the improvement of e-commerce participation level. Based on the above conclusions, countermeasures and suggestions are put forward from the perspective of coordinated development of regional agricultural e-commerce and agricultural modernization.

Key words: e-commerce of agricultural products; agricultural innovative technology; farmers' development capability