

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20220705

· 绿色发展 ·

农资市场规范性感知对农户测土配方 施肥技术采纳的影响*

李雨柯^{1,2,3}, 罗小锋^{1,3,4*}, 唐林^{1,3,4}, 黄炎忠^{1,3,4}, 闫阿倩^{1,2,3}

(1.华中农业大学经济管理学院,湖北武汉 430070; 2.湖北农村发展研究中心,武汉 430070;
3.华中农业大学农村可持续发展研究中心,湖北武汉 430070; 4.湖北生态文明建设研究院,武汉 430070)

摘要 [目的] 农资市场经营的不规范极易引起农户对技术的认知偏差。为此探究农资市场规范性感知、技术认知和农户测土配方施肥技术采纳行为间的关系,为明晰农户技术采纳行为机制提供借鉴。[方法] 文章通过二元Logit模型和中介效应模型,利用鄂、赣、浙3省790份水稻种植户的微观调研数据进行实证分析。[结果] (1) 农资市场规范性感知能促进农户测土配方施肥技术采纳,农户的农资市场规范性感知每提高一个单位,测土配方施肥技术采纳率将增加8.6%。(2) 技术易用性认知对农户测土配方施肥技术采纳行为产生了正向影响,而技术有用性认知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响则并不显著。(3) 农户技术认知在农资市场规范性感知和测土配方施肥技术采纳行为之间发挥中介作用,农户的农资市场规范性感知不仅直接影响测土配方施肥技术采纳,还间接通过提升技术易用性认知,进一步促进农户测土配方施肥技术采纳。[结论] 对此,应加强测土配方肥市场监管,减少因市场经营不规范而引致的农户技术认知偏差,同时提高农户的技术易用性和有用性认知,促进测土配方施肥技术的推广应用。

关键词 农资市场 规范性感知 技术认知 测土配方肥 采纳行为

中图分类号:F323.3 **文献标识码**:A **文章编号**:1005-9121[2022]07-0038-11

0 引言

测土配方施肥技术的推广应用对于破解资源环境约束、调整农业供给侧结构和实现农业绿色高质量发展具有重要作用。自2017年起,政府“中央一号文件”连续5年都强调要“强化高质量绿色发展导向”,以绿色生产技术助力农业绿色发展。2021年农业农村部在出台的《农业面源污染治理与监督指导实施方案(试行)》中明确提出要稳步推进化肥农药减量,显著提升农业绿色发展水平^①。化肥作为重要的农资要素,对提高粮食单产,助力农民增收作出了重要贡献。然而,化肥施用不当也给农民生产和生活带来了一系列负面影响。2019年我国化肥施用强度为325.68kg/hm²,是发达国家设定标准的1.45倍^②。过量施用化肥不仅带来生产成本的增加,还会导致农田土壤性状恶化、农产品质量变差和农业面源污染等问题。对此,如何科学有效地施肥成为推进我国农业绿色发展工作中的重要一环。测土配方肥具有“查

收稿日期:2021-11-01

作者简介:李雨柯(1997—),女,安徽阜阳人,硕士。研究方向:资源与环境经济

*通讯作者:罗小锋(1976—),男,湖北武汉人,教授。研究方向:资源与环境经济。Email:luoxiaofeng@mail.hzau.edu.cn

*资助项目:国家自然科学基金面上项目“信息不对称、技术推广服务与稻农采纳行为:基于生物农药的理论及实证研究”(72073048);农业农村部软科学项目“‘两减’目标实现后化肥农药减量潜力、模式选择与政策创新研究”(202007);国家社会科学基金重点项目“基于经济高质量发展的农业自然资源高效利用研究”(20AZD091)

①参见生态环境部网站:《农业面源污染治理与监督指导实施方案(试行)》,http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-03/26/content_5595893.htm

②参见中华人民共和国农业农村部:《到2020年化肥使用量零增长行动方案》,http://www.moa.gov.cn/ztlz/mywrfz/gzgh/201509/t20150914_4827907.htm 参见中国环境报:《加强农业面源污染防治 推进农业绿色发展》,https://baijiahao.baidu.com/s?id=1695836039200465758&wfr=spider&for=pc

漏补缺”特性,对其推广应用是实现化肥减量增效的重要手段。《到2020年化肥使用量零增长行动方案》明确指出要加大对测土配方肥的推广^①。农户作为农业生产技术的主要采纳者,其生产行为直接关系到绿色生产技术的应用转化^[1]。因此,探究如何促进农户测土配方施肥技术采纳,对推动我国化肥减量行动和促进农业绿色可持续发展具有重要的现实意义。

现有文献从不同角度对影响农户采纳测土配方肥技术的因素展开了丰富的探究与考察,主要包括以下几个方面:一是农户个体和认知特征。Degnet和Mekbib研究表明,农业生产者学历水平越高、施用化肥越专业,对测土配方肥技术的采纳率越高^[2]。参加过种植技术培训、对过量施肥有所认知的农户,采纳测土配方肥技术的可能性也越大^[3]。二是农户家庭与生产经营特征。韩洪云等分析指出,耕地面积越大、农业收入比重越高的农户采用测土配方肥的概率越大^[4];张振等和储成兵等研究也表明,种植年限、经营规模、土地细碎化程度是影响农户采纳测土配方肥技术的重要因素^[5,6]。三是政府、社会与市场等外部环境因素。何丹华等研究指出农业技术培训和农业补贴政策能够产生激励效果,促进测土配方施肥技术推广^[7]。彭欣欣等研究表明社会影响会对农户测土配方施肥技术采纳意愿和感知易用性有显著正向影响^[8]。卓艾花研究也发现,物质资本、社会资本的增加对提高农户的测土配方施肥技术采纳有显著促进作用^[9]。李莎莎等研究指出,测土配方肥价格对农户测土配方肥采用行为影响显著^[10]。余威震等研究也发现农户的市场能力会直接影响农户的市场经济活动参与程度和收益水平,进而影响农户采纳绿色生产技术的积极性^[11]。

认知行为理论表明,农户的行为意向是直接决定农户行为的关键^[12],而农户感知却是改变其行为意向的重要影响因素^[13]。Smith研究发现技术的有用性认知和易用性认知是决定农户是否采用测土配方肥的基础^[14]。杨彩艳等研究也发现经济效益认知和社会效益认知能促进农户采纳和选择绿色生产技术^[15]。然而,现有研究主要是从农户对测土配方肥本身的技术认知视角展开,忽视了对测土配方肥测土、配方、制肥和销售等农资市场流通环节的考察。当前我国肥料市场乱、品种杂、假冒伪劣产品多,“专用肥不专用”的现象屡见不鲜。生产要素市场的监督管理不当,在很大程度上导致农户对测土配方肥产品产生认知偏差,进而存在很多类似于“测土配方肥的肥效差”“配方肥就是复合肥”等误解,阻碍了测土配方施肥技术的推广应用^[16]。也即农户对测土配方施肥技术的认知可能并非来自技术本身,农资市场经营的不规范也极易导致农户对技术认知产生偏差,进而影响农户对技术的采纳。为此,文章引入农资市场规范性感知变量,对技术接受模型进行调整与扩展。利用鄂、赣、浙3省790份水稻种植户微观调查数据,实证分析农资市场规范性感知和技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响,以期对现有文献进行补充和完善,为提升测土配方施肥技术的推广应用效果提供有益参考。

1 理论分析与研究假说

1.1 农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响

具有积极引导和良好规范的市场环境,可成为农户采纳测土配方肥的动力来源^[17,18]。市场规范作用得以发挥的关键是市场主体感知到市场规范性。农户作为农资市场要素需求主体,市场规范性感知度越高,越有助于其准确分析和把握相关的市场技术和信息^[19];反之,感知度越低,越不利于其对精准信息的分析和收集。此外,农资市场产品供给主体由于对农资产品质量信息具有绝对的信息优势,在市场利益的驱使下,也极易产生道德风险或机会主义者行为^[20]。袁梦研究发现,肥料市场中个别无良商家利用农户并不完全了解测土和配方过程这一漏洞,在测土过程中敷衍农户,向农户提供无用甚至错误的测土配方结果^[21]。而这不仅会导致施肥效果不理想,也会直接导致农户对农资市场规范性感知下降而减少测土配方施肥技术的采用倾向。而市场规范意味着有明确的竞争规则和严格的制度范式^[22]。一方面,规范市场中的竞

^①参见中华人民共和国农业农村部:《到2020年化肥使用量零增长行动方案》, http://www.moa.gov.cn/ztzl/mywrfz/gzgh/201509/t20150914_4827907.htm

争规则可以帮助化肥企业形成充分而有效的竞争,通过竞争实现测土配方肥产品和服务质量的提升。另一方面,严格的制度范式也能通过制度安排制定化肥企业市场准入和退出标准,从而有效防止“劣币驱逐良币”的逆向选择问题发生。在这一过程中,技术使用的外部环境规范会对农户感知造成影响^[23]。即农户感知农资市场规范性越强,农户认为采用测土配方肥越能得到保障,测土配方施肥技术也就越易于被采纳。基于上述分析,该文提出假说。

H1: 农户农资市场规范性感知程度越高,采纳测土配方施肥技术的概率越大。

1.2 技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响

技术接受模型认为在影响个体技术采纳的诸因素中,技术的有用性认知和易用性认知等发挥了重大作用^[13]。有用性认知和易用性认知很好地反映了潜在使用者对技术的理解和评价,而认知和主观评价的更新能够改变个体偏好,进而影响个体的行为决策^[24]。Popkin从“理性小农”角度出发,指出农户会对其行为决策进行成本收益核算,即农户对技术的采用是基于利润最大化目标^[25]。测土配方肥能够提高作物产量,促进农田土壤质量优化,同时也能够有效避免因盲目施肥带来的生产成本增加。这直接决定了农户技术有用性认知,即农户认为技术的使用能带来预期利润的增加,故更倾向于选择采纳该技术。与此同时,技术的易用认知也关系到农户技术采纳的过程体验。技术易用程度越高,农户在使用该技术的过程中受到的约束与限制因素越少,农户易用体验认知越强,农户就越愿意采纳该项技术。陶善信研究指出,农户获得和使用技术的能力限制了他们对技术的选择^[26]。农户更倾向于采用方便操作和容易获取的技术^[27]。当前我国农村普遍存在农业劳动力年龄偏大、受教育程度较低等特征化事实。这些农户由于受身体机能和知识水平的约束,其操作和获取技术的能力也一般较差^[28]。因此,在技术推广过程中,学习操作越容易和获取指导越便捷的技术,越能受到农户的推崇和采纳。即农户对测土配方施肥技术的易用性认知越高,农户采纳的概率越大。基于以上分析,该文提出假说。

H2: 农户对测土配方施肥技术的有用性认知对其采纳行为具有正向影响。

H3: 农户对测土配方施肥技术的易用性认知对其采纳行为具有正向影响。

1.3 技术认知在农资市场规范性感知与农户测土配方施肥技术采纳行为间的中介作用

农资市场规范性感知也会对农户技术认知造成一定的影响。一方面,市场竞争越充分,农户感知市场越规范,越有利于其寻找合理的农产品成本收益区间来实现生产利润的最大化^[29]。市场规范性的提高也能让农户感知“优质优量”的配方肥能够通过市场交易获取,而这将在一定程度上加强农户技术有用性认知。另一方面,市场规范性提高带来的市场要素健全也会让农户了解和掌握更多的配方肥市场信息,更易学习和获取测土配方肥技术与产品,从而在一定程度上提升农户技术易用性认知,进而促进农户增加对测土配方施肥技术的采纳^[30]。相反,在不规范的市场环境中,农户市场规范性感知下降,严重的信息不对称也使得农户获得的技术和产品“缺斤少两”,而测土配方施肥技术产品的质量和效果不佳,将会直接造成农户对测土配方施肥技术产生认知偏差,进而选择减少、推迟或放弃对测土配方施肥技术的采纳^[31,32]。由此可见,农资市场规范性感知除了直接影响农户对测土配方肥的施用,还通过影响个体技术认知的水平间接影响农户对测土配方施肥技术的采纳。基于以上分析,该文提出假说。

H4: 农户的农资市场规范性感知会通过技术认知进一步影响其对测土配方施肥技术采纳。

2 研究数据与方法

2.1 数据来源

该研究数据由课题组2019年8—9月份赴湖北、江西和浙江3省开展农村水稻种植户调查获得。选用该数据主要有以下2个原因:第一,湖北省、江西省和浙江省位于长江中下游地区,是国家重要的水稻种植大省,3省分别出台了《湖北省耕地质量保护与提升行动方案》《关于创新体制机制推进农业绿色发展的实施意见》和《化肥农药减量增效实施方案》等相关文件以促进测土配方施肥技术的推广应用;第二,

该文主要研究农户测土配方施肥技术采纳行为,而所选地区均为测土配方肥重点推广地区,且测土配方肥推广工作已经取得一定成效,样本数据具有足够的代表性。课题组从湖北、江西和浙江省的主要水稻种植区域中随机抽取了襄阳南漳、黄冈武穴、荆门钟祥、宜春宜丰和绍兴共5个市(县),根据研究需求和数据的可获得性,从各市选取了3~4个乡镇,再从各乡镇选取5~6个村庄,各村庄选取8~12名水稻种植户。为确保问卷具备可靠性和有效性,问卷数据均由经过培训后的调查员对户主或农业生产决策成员进行入户访问得到。在除去重要信息遗漏、前后回答矛盾等不合格样本后,终获问卷790份,样本有效率达到96.11%。问卷内容主要由受访者的个人特征、家庭特征、生产经营特征和测土配方肥施用情况等组成(表1)。

表1 样本的基本特征

类型	选项	人数	占比(%)	类型	选项	人数	占比(%)
性别	男	620	78.48	兼业情况	是	250	31.65
	女	170	21.52		否	540	68.35
年龄(岁)	25~40	41	5.19	地形	平原	198	25.06
	41~55	292	36.96		丘陵	580	73.42
	56~70	396	50.13		山地	12	1.52
	≥71	61	7.72	农业收入比重(%)	0~20	249	31.65
受教育年限(年)	0	70	8.86		21~50	540	23.16
	1~6	305	38.61		51~80	131	16.58
	7~9	285	36.08		81~100	221	28.61
	≥10	130	16.45	集镇离住处距离(km)	0~5	611	77.34
干部身份	是	100	12.66		6~10	164	21.27
	否	690	87.34		≥11	11	1.39

由表1可知,在受访者个人特征方面,男性占比较大,为78.48%;年龄以56岁及以上,71岁及以下的农户为主,占据样本比例达50.13%,这在一定程度上符合我国农村老龄化的现状;接受教育的年限普遍偏低,主要分布在6年及以下,而10年及以上的人数所占比例则较低,为16.45%;兼业农户占比较小,为31.65%;在受访者家庭特征方面,45.19%的受访者农业收入比重都超过了50%。在受访者生产经营特征方面,水稻种植的区域主要集中在丘陵和平原,占比98.48%;受访农户住处距离集镇距离小于5km占比最大,为77.34%。以上样本统计数据与我国农业农村发展现状吻合,说明该样本具备良好的代表性。

2.2 模型构建

该文主要检验农资市场规范性感知、技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响。由于被解释变量为二分类变量,选用OLS估计易产生有偏结果,故采用Logit模型构建回归方程为:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 M + \sum_{n=2}^N \beta_n X_n + \varepsilon \quad (1)$$

式(1)中, Y 为被解释变量“农户测土配方施肥技术采纳行为”; X_1 为解释变量“农资市场规范性感知”; M 为中介变量“技术认知”。 X_n 表示控制变量(其中, $n=2,3,\dots,N$),主要包括受访者的个人特征、家庭特征、生产经营特征以及地区虚拟变量。 β_0 为截距项, $\beta_1, \beta_2, \beta_i (i=3,4,\dots,j)$ 为待估参数, ε 为服从正态分布的干扰项。

2.3 变量选取

(1) 被解释变量:农户测土配方施肥技术采纳行为。为了更好地测度农户对测土配方施肥技术的采纳行为,以“2018年您有无施用测土配方肥?”作为衡量其采纳行为的指标。若农户施用了测土配方肥,则赋值为1,反之,则赋值为0。

(2) 核心解释变量:农资市场规范性感知和技术认知。该文将农资市场规范性感知作为一种外部环

境感知因素,探究其对农户测土配方施肥技术采纳行为的作用机理,并在问卷中设置“当地的肥料市场是否规范(例如足量、有无冒牌货、标识规范等)?”这一题项来测量该变量,农户感知农资市场规范赋值为1,反之,则赋值为0。关于技术认知变量,该文借鉴相关研究成果^[24],从“经济效益”和“生态效益”两个维度衡量农户的测土配方施肥技术有用性认知;以“技术易获取性”和“技术易操作性”两个变量表征农户的测土配方施肥技术易用性认知。

(3)控制变量:在农业实际生产过程中,不同个体、家庭和生产经营特征的农户所作出的行为决策具有一定的差异^[33]。该研究在借鉴相关研究成果的基础上,从以下三个方面控制了其他可能影响农户采纳测土配方施肥技术的变量,具体包括:受访者的个体特征,包括性别、年龄、受教育水平、干部身份、兼业情况;受访者的家庭特征,包括家庭农业收入比重、家庭总人口,农业劳动力人数;受访者的生产经营特征,包括地形,水稻种植面积,土壤肥力、集镇市场离住处距离以及地区控制变量。描述性统计见表2。

表2 变量含义及描述性统计分析

变量名称	变量含义及赋值	均值	标准差
被解释变量			
测土配方施肥技术采纳行为	2018年您有无施用测土配方肥?是=1,否=0	0.342	0.475
核心解释变量			
农资市场规范性感知	当地的肥料市场是否规范(例如足量、有无冒牌货、标识规范等)?是=1,否=0	0.384	0.487
技术有用性认知	“经济效益”和“生态效益”合成因子所得	0	0.709
技术易用性认知	“技术易操作性”和“技术易获取性”合成因子所得	0	0.708
控制变量			
农户个体特征			
性别	男=1,女=0	0.785	0.411
年龄	实际年龄(岁)	57.259	9.604
受教育水平	实际受教育年限(年)	7.191	3.464
干部身份	是否为公职人员或村干部?是=1,否=0	0.127	0.333
兼业情况	有兼业=1,无兼业=0	0.316	0.465
农户家庭特征			
农业收入比重	2018年农业收入在家庭总收入中占比(%)	0.545	1.286
家庭总人口	2018年家庭实际总人口数(人)	4.977	2.194
农业劳动力	2018年家庭实际农业劳动力数量(人)	1.910	0.676
生产经营特征			
地形	山地=1,丘陵=2,平原=3	2.235	0.459
水稻种植面积	2018年水稻实际种植面积(hm ²)	3.653	10.096
土壤肥力	非常差=1,比较差=2,一般=3,较好=4,非常好=5	3.363	0.878
最近的集镇市场离住处距离	集镇市场离住处距离(km)	3.968	3.158
地区虚拟变量(以浙江为对照组)			
湖北	湖北=1,其他=0	0.620	0.486
江西	江西=1,其他=0	0.254	0.436

3 实证结果与分析

3.1 模型回归结果

在进行回归之前,首先运用stata15.0软件对模型中各变量进行共线性检验,结果显示^①,所有变量的

①限于篇幅,文章未汇报共线性诊断的结果,如有需要,可向作者索要

方差膨胀因子(VIF)均小于3,变量存在多重共线性的可能性较低。表3的模型回归结果显示,方程1至方程4的卡方值均在1%的统计水平上拒绝了原假设,说明模型拟合效果良好。其中,方程1为纳入核心解释变量的回归结果,方程2为在纳入核心解释变量和受访者个人特征的回归结果,方程3是在方程2的基础上纳入受访者家庭特征的回归结果,方程4是在方程3的基础上纳入受访者生产经营特征的回归结果。模型的Pseudo R²值均逐渐增大,表明模型的解释力增强。方程5呈现的是所有变量边际效用的估计结果,以下分析主要基于方程5的结果。

表3 农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响因素分析

变量名称	方程1	方程2	方程3	方程4	方程5
农资市场规范性感知	0.348 ^{**} (0.159)	0.429 ^{***} (0.165)	0.424 ^{**} (0.165)	0.427 ^{***} (0.168)	0.086 ^{***} (0.034)
技术有用性认知	-0.030(0.122)	0.021(0.125)	0.029(0.126)	0.029(0.129)	0.006(0.026)
技术易用性认知	0.333 ^{***} (0.129)	0.291 ^{**} (0.136)	0.309 ^{**} (0.137)	0.296 ^{**} (0.140)	0.060 ^{**} (0.028)
性别	—	0.933 ^{***} (0.229)	0.916 ^{***} (0.229)	0.947 ^{***} (0.232)	0.192 ^{***} (0.045)
年龄	—	0.025 ^{***} (0.010)	0.026 ^{***} (0.010)	0.019 [*] (0.010)	0.004(0.002)
受教育水平	—	0.029(0.026)	0.024(0.026)	0.032(0.027)	0.006(0.005)
干部身份	—	0.017(0.242)	0.060(0.244)	0.010(0.250)	-0.002(0.051)
兼业情况	—	-0.263(0.179)	-0.256(0.180)	-0.264(0.188)	-0.053(0.038)
农业收入比重	—	—	0.017(0.058)	0.030(0.058)	0.006(0.012)
家庭总人口	—	—	-0.061(0.037)	-0.055(0.038)	-0.011(0.008)
农业劳动力	—	—	0.017(0.121)	0.045(0.123)	0.009(0.025)
地形	—	—	—	0.158(0.191)	0.032(0.038)
水稻种植面积	—	—	—	-0.001(0.001)	-0.0001(0.0001)
土壤肥力	—	—	—	0.022(0.095)	0.004(0.019)
集镇离住处距离	—	—	—	-0.109 ^{***} (0.032)	-0.022 ^{***} (0.006)
地区虚拟变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
常数项	-0.696 ^{***} (0.109)	-3.049 ^{***} (0.647)	-2.819 ^{***} (0.726)	-2.508 ^{***} (0.892)	—
观测值数	790	790	790	790	790
LR统计量	26.22 ^{***}	64.12 ^{***}	66.99 ^{***}	83.06 ^{***}	—
调整的R ²	0.026	0.063	0.066	0.082	—

注: *、**、***分别代表各变量在10%、5%、1%的统计水平上显著。括号中的数字为标准误

在核心解释变量方面,农资市场规范性感知变量显著性在5%的统计水平上通过了检验,这表明农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为产生了积极影响。即随着农户农资市场规范性感知的提高,农户采纳测土配方施肥技术的行为比例也会逐渐上升。此外,农资市场规范性感知的边际效用结果也表明,农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响较大,农户农资市场规范性感知每提高一个单位,农户对测土配方肥的采用比率将增加8.6%。

技术易用性认知水平对农户测土配方施肥技术采纳行为产生了显著的正向影响,表明农户认知测土配方肥施用越容易,农户接受和采纳技术的可能性就越大。而技术有用性认知未通过显著性检验,原因可能在于被调研的许多农户可能并不清楚测土配方肥在节本增效和改善土壤结构等方面的好处,从而导致农户的技术有用性认知偏低而不愿意作出采纳的行为决策,亦或者是由于市场规范性较差而使得农户对测土配方肥技术产生认知偏差,认为施用效果与普通肥肥效相差不大,进而导致农户技术有用性认知下降而产生测土配方肥使用率低的现象。

在控制变量方面,影响农户采纳测土配方施肥技术的显著变量有3个,分别是性别、年龄和集镇离住处距离。其中性别正向影响样本农户的测土配方肥采纳率,即男性采纳测土配方施肥技术的机率比女性

更大。可能的解释是,在实际操作中,测土配方施肥技术往往对劳动力的学习能力和操作能力要求高、技术操作规范也更严格^[34]。而女性主要负责家务,在农业生产技术投入的学习时间较少,因此纷繁复杂的施肥工作较难激发女性农户对技术采纳的积极性。年龄能够正向促进农户对测土配方施肥技术的接受和采纳,即越年长的农户,采纳测土配方施肥技术的概率越大。土壤质地对粮食产量高低有直接影响,在寻求粮食产量最大化的道路上,老年农户更加关注土壤质量^[35]。因此,当有能改善土壤结构和更加节本增效的化肥时,农户对其施用的概率也会增加。集镇离住处距离对样本农户测土配方施肥技术采纳行为有正向推动作用,原因可能在于住处距离集镇越近的农户,购买测土配方肥等相关农资越容易,获得技术指导和培训也越便捷,故采纳技术的概率也越大。

3.2 稳健性检验

为保证基准回归结果的稳健性,该文选取替换核心解释变量、替换估计方法和调整样本3种方式对其进行回归检验。一是替换核心解释变量。替换变量的原则是所替换的变量要与原有变量的含义接近^[36]。具体而言,该文采用技术认知变量来替换变量技术有用性认知和技术易用性认知。其中,技术认知由技术有用性认知和技术易用性认知加权平均所得。二是替换估计方法。考虑只用一种模型进行回归的结果有偏误嫌疑,故该文采用Probit模型对农资市场规范性感知、技术认知与农户测土配方施肥技术采纳行为关系展开进一步分析。三是调整样本。水稻种植面积小的农户,农业生产投入少,对所采纳的测土配方施肥技术预期收益也不高,故采纳测土配方施肥技术的可能性较小,该文在对受访者水稻种植面积按照5%到95%进行缩尾处理削减样本后,再对样本数据重新进行了回归。稳健性检验的结果如表4所示。通过对比基准回归结果可知,运用上述3种方式进行估计的回归结果以及相关检验结果均未发生显著变化,说明该文的估计结果是稳健的。

表4 稳健性检验回归

变量名称	策略一:替换变量		策略二:Probit		策略三:调整样本	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
农资市场规范性感知	0.451***	0.167	0.252**	0.102	0.193*	0.108
技术认知	0.310**	0.142	—	—	—	—
技术有用性认知	—	—	0.021	0.077	0.005	0.081
技术易用性认知	—	—	0.180**	0.084	0.216**	0.089
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值数	790		790		714	
LR统计量	81.68***		83.10***		95.19***	
调整的R ²	0.081		0.082		0.104	

注: *、**、***分别代表各变量在10%、5%、1%的统计水平上显著

3.3 中介效应检验

为了充分验证技术认知在农资市场规范性感知对农户采纳测土配方施肥技术的行为决策中存在间接影响路径,该文采用中介效应模型进行分析验证,在参照相关研究方法^[37]的基础上,构建回归模型为:

$$Y = i + cX1 + e1 \quad (2)$$

$$M = i + aX1 + e2 \quad (3)$$

$$Y = i + c'X1 + bM + e3 \quad (4)$$

式(2)至(4)中, Y 是被解释变量“农户测土配方施肥技术采纳行为”; $X1$ 是解释变量“农资市场规范性感知”; M 是中介变量“技术认知”; a 表示农资市场规范性感知对技术认知的影响回归系数; b 表示技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为影响的回归系数;系数 c' 为在控制中介变量后,解释变量对被解释变量影响的回归系数; i 为截距项, $e1$ 、 $e2$ 、 $e3$ 为回归残差。

表5 农资市场规范性感知、技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响机制检验

变量名称	方程6	方程7	方程8	方程9	方程10
农资市场规范性感知	0.535*** (0.163)	0.200*** (0.051)	0.348*** (0.048)	0.505*** (0.164)	0.428** (0.168)
技术有用性认知	—	—	—	0.149 (0.115)	—
技术易用性认知	—	—	—	—	0.310** (0.126)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值数	790	790	790	790	790
LR统计量	76.84***	—	—	78.53***	83.01***
调整的 R ²	0.076	—	—	0.077	0.082
F值	—	3.64***	12.97***	—	—
R ²	—	0.062	0.190	—	—

注: *、**、***分别代表各变量在10q%、5%、1%的统计水平上显著。括号中的数字为标准误

由表5可知,农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为、技术有用性认知、技术易用性认知均产生了显著的正向直接影响。其中,方程6为采用Logit模型得到的农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为影响的回归结果,方程7、方程8分别为采用OLS模型得到的农资市场规范性感知对农户技术有用性认知、技术易用性认知影响的回归结果。结果显示,农资市场规范性感知的确正向促进了农户对测土配方施肥技术的采纳。同时,随着农户农资市场规范性感知程度的提高,农户的技术有用性认知和易用性认知水平也得到了一定程度的提升。方程9和10为采用Logit模型得到的农资市场规范性感知分别通过影响技术有用性认知和技术易用性认知,进而影响农户测土配方施肥技术采纳行为的回归结果。结果表明,农户的农资市场规范性感知能通过促进农户技术易用性认知水平的提高,进而推动农户做出采用测土配方肥进行施肥的行为。

为了再次验证中介效应的存在,该文借鉴Iacobucci^[38]的处理办法,依据模型结果及相关检验方法对中介效应检验的判定临界值计算为:

$$Za = \frac{a}{Sa}, Zb = \frac{b}{Sb} \quad (5)$$

$$Za \cdot b = Za \cdot Zb, \hat{\sigma} = \sqrt{Za^2 + Zb^2 + 1} \quad (6)$$

$$ZMediation = \frac{Za \cdot b}{\hat{\sigma} Zab} = \frac{Za \cdot Zb}{\sqrt{Za^2 + Zb^2 + 1}} \quad (7)$$

式(5)至(7)中, a 表示农资市场规范性感知对技术认知影响的回归系数; b 表示技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为影响的回归系数; Sa 和 Sb 分别为解释变量和中介变量的标准误; Za 、 Zb 、 $Za \cdot b$ 、 $ZMediation$ 均为 Z 统计量。变量间的中介效应检验主要依据 $ZMediation$ 服从正态分布时的显著性判定,若 $ZMediation$ 统计量检验显著,则说明中介效应显著。

表6 技术有用性认知和技术易用性认知的中介效应检验

变量	技术有用性认知	技术易用性认知
农资市场规范性感知	1.20	2.31**

注:**表示中介效应检验值大于 Z 统计量临界值1.96的显著性,中介路径显著

运算结果表明(表6),技术易用性认知的中介效应检验 $ZMediation$ 值为2.31,在5%的统计水平上通过了检验,技术有用性认知的中介效应检验 $ZMediation$ 值为1.20,未通过显著性水平检验。这表明技术易用性认知在农资市场规范性感知对农户测土配方施肥技术采纳行为影响过程中起到中介作用。由此可得出,通过增强农户农资市场规范性感知可有效提高农户的测土配方施肥技术易用性认知,进而促使农户作出积极采纳测土配方施肥技术的行为决策。

4 结论与启示

4.1 结论

该文基于农户技术认知偏差与技术认知本身对农户测土配方施肥技术采纳行为影响的双重视角,利用湖北省、江西省和浙江省790份微观调研数据,通过Logit模型和中介效应模型,实证分析了农资市场规范性感知、技术认知对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响。研究表明:第一,农资市场规范性感知能够促进农户对测土配方施肥技术的采纳。农户农资市场规范性感知每提高一个单位,农户测土配方施肥技术采纳率将增加8.6%。第二,技术易用性认知能够正向促进农户对测土配方施肥技术的采纳行为,而技术有用性认知的影响则并不显著。第三,技术易用性认知在农资市场规范性感知和农户测土配方施肥技术采纳行为之间起着中介作用。农户农资市场规范性感知不仅直接影响农户对测土配方肥的施用,还通过促进个体对技术易用性认知的提高,进一步推动农户采纳测土配方施肥技术。

4.2 启示

根据上述结论,该文得出以下政策启示:一是要提高农户农资市场规范性感知。一方面,政府要建立一系列规章制度约束农资市场企业规范经营;另一方面,也要通过创新监管方式,构建市场规范管理长效机制。二是要提升农户对测土配方肥的技术认知。一方面通过加强农资市场规范,降低农户对测土配方施肥技术的认知偏差;另一方面,也要注重农户技术效果示范,加大技术宣传等各种手段,在树立正确的技术认知基础上增强农户的测土配方施肥技术易用性和有用性认知。

参考文献

- [1] Somda J, Nianogo A J, Nassa S, et al. Soil fertility management and socio-economic factors in crop-livestock systems in Burkina Faso: A case study of composting technology. *Ecological Economics*, 2002, 43(2-3): 175-183.
- [2] Abebaw D, Haile M G. The impact of cooperatives on agricultural technology adoption: Empirical evidence from Ethiopia. *Food Policy*, 2013, 38(1): 82-91.
- [3] 何悦, 漆雁斌. 农户过量施肥风险认知及环境友好型技术采纳行为的影响因素分析——基于四川省380个柑橘种植户的调查. *中国农业资源与区划*, 2020, 41(5): 8-15.
- [4] 韩洪云, 杨增旭. 农户测土配方施肥技术采纳行为研究——基于山东省枣庄市薛城区农户调研数据. *中国农业科学*, 2011, 44(23): 4962-4970.
- [5] 张振, 高鸣, 苗海民. 农户测土配方施肥技术采纳差异性及其机理. *西北农林科技大学学报(社会科学版)*, 2020, 20(2): 120-128.
- [6] 储成兵. 农户对测土配方施肥技术的认知程度和采纳密度研究. *宿州学院学报*, 2019, 34(5): 68-73.
- [7] 何丹华, 吴明月, 倪中辉, 等. 浙江省农户测土配方施肥技术采纳意愿及其影响因素研究. *安徽农业科学*, 2017, 45(17): 218-221.
- [8] 彭欣欣, 陈美球, 王思琪, 等. 基于TAM的农户环境友好型技术采纳意愿的影响分析——以测土配方施肥技术为例. *中国农业资源与区划*, 2021, 42(5): 209-218.
- [9] 卓艾花. 生计资本异质视角下农户环境友好型技术采纳行为研究——以测土配方施肥技术为例. *农村经济与科技*, 2020, 31(15): 8-10.
- [10] 李莎莎, 朱一鸣. 农户使用配方肥行为差异比较分析. *东北农业大学学报(社会科学版)*, 2018, 16(1): 21-27.
- [11] 余威震, 罗小锋, 李容容. 孰轻孰重: 市场经济下能力培育与环境建设?——基于农户绿色技术采纳行为的实证. *华中农业大学学报(社会科学版)*, 2019(3): 71-78+161-162.
- [12] Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organization Behavior and Human Decision Processes*, 1991, 50: 179-211.
- [13] Davis F D, Bagozzi R P, Warshaw P R. User acceptance of computer technology: A comparison of Two theoretical models. *Management Science*, 1989, 35(8): 982-1003.
- [14] Smith V L. Constructivist and ecological rationality in economics. *The American Economic Review*, 2003, 93(3): 465-508.
- [15] 杨彩艳, 齐振宏, 黄炜虹, 等. 效益认知对农户绿色生产技术采纳行为的影响——基于不同生产环节的异质性分析. *长江流域资源与环境*, 2021, 30(2): 448-458.
- [16] 田雪, 郑亚玲. 肥料产品市场监管问题探析. *石河子科技*, 2018(6): 14-15.
- [17] Montalva C. General wisdom concerning the factors affecting the adoption of cleaner technologies: A survey 1990-2007. *Journal of Cleaner Production*, 2008, 16(1): S7-S13.
- [18] Fiske A P. The four elementary forms of sociality: Framework for a unified theory of social relations. *Psychological Review*, 1992, 99(4):

689-723.

- [19] 刘冬梅,雷玲.关于建立农产品质量安全信息系统的思考.农村经济,2007(1):13-14.
- [20] 刘迪,孙剑,黄梦思,等.市场与政府对农户绿色防控技术采纳的协同作用分析.长江流域资源与环境,2019,28(5):1154-1163.
- [21] 袁梦.大庆市农户测土配方技术采纳行为及影响因素研究[硕士论文].大庆:黑龙江八一农垦大学,2020.
- [22] 刘根荣.社会主义市场经济秩序理论研究的重大进展——《市场秩序和规范》评介.教学与研究,2007(7):92-93.
- [23] 余威震,罗小锋,黄炎忠,等.内在感知、外部环境对农户有机肥替代技术持续使用行为.农业技术经济,2019(5):66-74.
- [24] 朱月季,周德翼,游良志.非洲农户资源禀赋、内在感知对技术采纳的影响——基于埃塞俄比亚奥罗米亚州的农户调查.资源科学,2015,37(8):1629-1638.
- [25] Popkinsamuel L. The rational peasant. California: University of California Press, 1979.
- [26] 陶善信.关于农户新技术采用行为的文献综述.商业经济,2020(2):95-97.
- [27] 王琛,吴敬学.农户粮食种植技术选择意愿影响研究.华南农业大学学报(社会科学版),2016,15(1):45-53.
- [28] 刘丽红.对增强农民接受新技术能力问题的探讨.吉林农业,2012(8):14.
- [29] 高珊,黄贤金,钟太洋,等.农业市场化对农户种植效益的影响——基于沪苏皖农户调查的实证研究.地理研究,2013,32(6):1103-1112.
- [30] 江鑫.社会规范感知对农户保护性耕作技术采纳行为的影响研究[硕士论文].武汉:华中农业大学,2019.
- [31] 武玉坤.中国发展的第三类问题:市场规范.社科纵横,2010,25(3):23-25.
- [32] 汪三贵,刘晓展.信息不完备条件下贫困农民接受新技术行为分析.农业经济问题,1996(12):31-36.
- [33] 张童朝,颜廷武,何可,等.资本禀赋对农户绿色生产投资意愿的影响——以秸秆还田为例.中国人口·资源与环境,2017,27(8):78-89.
- [34] 闫阿倩,罗小锋,黄炎忠,等.基于老龄化背景下的绿色生产技术推广研究——以生物农药与测土配方肥为例.中国农业资源与区划,2021,42(3):110-118.
- [35] 李莎莎,朱一鸣.测土配方施肥技术推广对农户过量施肥风险认知影响分析.农林经济管理学报,2017,16(1):65-73.
- [36] 刘西川,杨奇明,陈立辉.农户信贷市场的正规部门与非正规部门:替代还是互补?经济研究,2014,49(11):145-158,188.
- [37] 温忠麟,叶宝娟.中介效应分析:方法和模型发展.心理科学进展,2014,22(5):731-745.
- [38] Iacobucci D. Mediation analysis and categorical variables: The final frontier. Journal of Consumer Psychology, 2012, 22(4): 582-594.

IMPACT OF PERCEIVED NORMALITY OF AGRICULTURAL MATERIALS MARKET ON FARMER'S ADOPTION OF SOIL TESTING AND FORMULA FERTILIZATION TECHNOLOGY *

Li Yuke^{1,2,3}, Luo Xiaofeng^{1,3,4*}, Tang Lin^{1,3,4}, Huang Yanzhong^{1,3,4}, Yan Aqian^{1,2,3}

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

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

3. Rural Sustainable Development Research Center of Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, Hubei, China;

4. Institute of Hubei Ecological Civilization Construction, Wuhan 430070, Hubei, China)

Abstract Irregular operations in the agricultural material market can easily lead to farmers' cognitive deviations in technology. In order to provide reference for clarifying the mechanism of farmers' technology adoption behavior, this paper aims to explore the relationship between the normative perception of agricultural materials market, technical cognition and farmers' adoption behavior of soil testing and formula fertilization technology. Through binary logit model and intermediary effect model, this paper made an empirical analysis based on the micro survey data of 790 rice farmers in Hubei, Jiangxi and Zhejiang provinces. The results showed that: (1) The normative perception of agricultural materials market could encourage farmers to adopt soil testing and formula fertilization techniques. The adoption rate of soil testing and formulated fertilization technology would increase by 8.6% with each unit increase of farmers' normative perception of agricultural materials market. (2) The cognition of technology usability had a positive effect on farmers' adoption behavior, while the cognition of technology usefulness had no significant effect on farmers' adoption behavior. (3) Farmers' technology cognition played an intermediary role between the normative perception of agricultural materials market and the adoption behavior of soil testing and

formulated fertilization technology. Farmers' normative perception of agricultural materials market not only directly affected the adoption of soil testing and formulated fertilization technology, but also indirectly encouraged farmers to adopt soil testing and formula fertilization technology by improving the cognition of technology usability. Therefore, we should strengthen the management standard of agricultural materials market, reduce the farmers' technical cognition deviation caused by non-standard market management, and improve the technical ease of use and usefulness cognition of farmers, so as to promote the application of soil testing formula fertilization technology.

Keywords agricultural materials market; normative perception; technology cognition; soil testing formula fertilizer; adoption behavior

.....

(上接第37页)

二是推广电商平台。完善农村电商基础服务设施,建设电商网络经营平台,打造具备农业生产服务、产品销售、旅游咨询、信息资讯、村镇宣传等功能的专业化、一体式的线上网站和线下网点,满足农民需求,刺激乡村消费。

再次,以制度立新为外在保障,用制度保障改革行稳致远,优化发展新布局。一是改革相关体制。鼓励乡村探索土地流转、股份合作的土地经营模式,让广大农民真正参与并受益。二是创新管理制度。政府应推进简政放权,变管理为服务,化被动为主动,加强服务支持,营造良好环境。企业应更新管理观念,创新管理制度,采用先进工艺,提升产出效率。三是强化金融支持。推进农村金融创新,以商业银行发展普惠金融和商业保险为主,政府财政支持为辅,农村金融体系的覆盖范围可扩展至农业生产流通、资源保护、人资开发等方面,以优化农村金融体系,丰富乡村经济布局。

最后,以人才育新为重要环节,立德树人是关键,牢记育人新使命。一是注重培育人才。树立人才先行理念,坚持人才强农战略,发展涉农基础教育、职业教育、社会教育等,设立涉农专业和课程,明晰人才培养定位,注重农业与企业经营管理、公共管理、财政金融、产业运营、信息技术等专业的融合,培养符合乡村发展需要的新型农民。二是合理引进人才。针对农村急缺紧缺人才,可通过设立人才发展基金、提供创业项目资金、完善人才住房保障、办理人才一卡通等措施,推动乡村育才、引才、留才、用才、爱才齐头并进。

乡村振兴的新理念、新思路、新布局、新任务不是孤立的,而是关联的,不是这一环节与下

一步骤的相承,而是各个方面、所有维度的交织。因此,我们在寻求乡村振兴的新理念、新思路、新布局、新任务的落地时,要按照“精确谋划、精准实施、精致发展”的原则,坚持产业升级驱动、科技创新拉动、制度立新带动、人才育新推动,以激发创新活力,挖掘发展潜力,增强内生动力,提升发展能力。因此,我们须立足乡村振兴的新理念、新思路、新布局、新任务,以苦干实干的新担当新作为,谱写乡村振兴的新篇章新蓝图,做乡村振兴的奋进者、搏击者、践行者。由东方出版社于2021年10月出版的《乡村振兴:专家深度解读》一书,可作为推进乡村振兴战略的参考读物。该书邀请国内20多位长期关注研究乡村振兴的专家,围绕十九届五中全会与2021年中央农村工作会议提出的未来乡村振兴的新理念、新思路、新布局、新任务,给以具有系统而前沿性的解读。全书共8个章节。其中,第一章围绕乡村功能定位,指出乡村发展是大国之本、复兴之根;第二章围绕“产业发展,振兴之基”展开,给出乡村产业发展和粮食安全保障的建议;第三章围绕“善治之道,振兴之本”探讨了乡村治理的实践路径;第四章以集体经济改革为论述主题,点明集体合作是乡村发展的必由之路;第五章对千年耕读文明的时代价值进行解读;第六章对乡村特色发展之路进行案例阐释;第七章指出“绿水青山”的价值及实现形式;第八章围绕“深化改革,制度制胜”展开,点明乡村发展体制机制的重要性。可以说,该书丰富了学界关于乡村振兴战略的理论成果。阅览此书,读者对于乡村振兴如何优化新布局、开拓新领域、壮大新动力将有更深入的思考和更落地的实践。

文/田蕾(河南财政金融学院,副教授)