

农户持续性使用测土配方肥行为分析

——以 11 省 2 172 个农户调研数据为例

李莎莎¹, 朱一鸣²

(1. 贵州财经大学 公共管理学院, 贵州 贵阳 550025;

2. 中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083)



摘要 利用 11 个粮食主产省份 2 172 份农户调查数据, 运用 Logistic 回归方法分析了农户持续使用测土配方肥行为的影响因素。结果表明, 农户受教育程度、农户是否加入粮食合作社、农户家庭收入水平、农户对测土配方肥价格评价、测土配方施肥技术培训经历、培训次数、施肥信息来源、测土服务、配肥点设置对农户持续使用测土配方肥行为具有显著影响, 其中测土配方施肥技术培训经历的影响程度最高。基于此, 提出拓展测土服务范围、增加配肥点数量、强化测土配方施肥技术培训是提高测土配方肥普及率和采用率的重要路径。

关键词 测土配方肥; 施肥技术; 技术认知; 农户行为

中图分类号: F 324 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2016)04-0053-06

DOI 编码: 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2016.04.008

肥料是粮食增产的重要生产资料^[1], 据研究, 化肥在粮食增长中的贡献率高达 40%~50%^[2]。近年来, 农户盲目施肥、不合理施肥, 偏施、多施现象普遍^[3-4], 国家统计局数据显示, 1980 年我国化肥折纯量为 1 269.4 万吨, 2010 年增加到 5 561.7 万吨, 30 年间增长 457 公斤/公顷, 接近世界平均水平的 4 倍。有研究表明, 目前我国化肥施用量已经超过了经济意义上的最优施用量^[5-6]。化肥大量投入引起土壤板结、水体污染、大气污染等环境问题^[7-10], 为了规范农户施肥行为, 解决不合理施肥问题, 缓解农业面源污染和促进农业可持续发展, 我国于 2005 年实施了测土配方施肥项目。

测土配方施肥项目实施 10 年来取得了显著成效, 测土配方施肥技术覆盖面积和技术到位率逐年提升。但把测土配方施肥技术完全落实到田间地头还很困难, 很多农户还沿袭着传统施肥观念, 对测土配方施肥技术的知晓度不高, 对测土配方肥接受存在一定困难, 习惯性盲目施肥现象依然普遍。为打通测土配方肥施用到田“最后一公里”, 有必要对农户对测土配方肥的使用情况及未使用的内在原因进行深入剖析。

关于农户采纳测土配方施肥技术行为的研究比较全面。张成玉利用农户微观数据对农民采用测土配方施肥技术的原因、采用效果及其评价、影响农民采纳测土配方施肥技术的原因进行研究, 发现农户采用测土配方施肥技术的主要原因是增加农产品产量; 影响农户采用该项技术的主要因素包括农户受教育程度、配方肥的价格、施肥建议卡的发放情况^[11]。葛继红等以对江苏省 376 户农户的调研数据为基础, 运用 Probit 模型和 Tobit 模型分别分析了农户选择测土配方施肥技术的因素及影响程度, 结果表明: 测土配方施肥指导卡、参加培训次数、施肥技术水平、示范效果、农户年龄等因素是影响农户是否做出采纳测土配方施肥技术决策的重要因素; 农户年龄、测土配方施肥能力、参加培训次数、农户务工情况对农户采用测土配方施肥技术行为具有显著影响^[12]。高辉灵等基于福建省农户的调研数据, 采用 Logistic 回归模型, 对农户采纳测土配方施肥技术的意愿影响因素进行分析, 结

收稿日期: 2015-12-24

基金项目: 国家自然科学基金项目“环境内生条件下化肥施用对粮食生产的影响研究——以华北平原农户为例”(70903069)。

作者简介: 李莎莎(1986-), 女, 博士研究生; 研究方向: 农业经济理论与政策。

果表明:政府是否提供测土配方施肥技术的咨询服务、农户是否将农产品进行销售、农户的受教育年限对农户是否采纳测土配方施肥技术产生显著影响^[13]。褚彩虹等在对太湖流域农户调研数据的基础上,通过建立联立双变量 Probit 模型和 Probit 模型,分析农户采纳有机肥和测土配方施肥技术的影响因素,结果表明:农户施用商品有机肥和农家肥之间存在互补效应;农民是否为农民专业合作社成员、农民接受技术培训经历、农业信息技术传播渠道、测土配方施肥技术知晓程度、施肥技术指导卡发放是影响农户施肥采纳测土配方施肥技术的重要因素^[14]。

已有研究大多数是以一个省份或一个区域的农户样本作为研究对象,很少从全国层面(包括东北、西北、华北、华东、华中)进行大样本分析,且未把测土配方施肥技术推广中的“测土”、“配肥”服务环节纳入考察范围。因此,本文以粮食主产区的农户调查数据为依据,构建二元选择 Logistic 模型,对农户持续使用测土配方肥行为进行更系统和全面的分析。

一、数据来源与样本特征

1. 数据来源

本文采用数据来自 2014 年“农业部测土配方施肥项目十年实施效果评估”项目的调查结果,调查在我国 11 个粮食主产省份展开,调查省份为河北、河南、山东、安徽、江苏、甘肃、广西、湖南、黑龙江、吉林、陕西等,调查范围覆盖了 44 个县、132 个乡镇、264 个村。调查以与农户面对面、一对一问卷访谈的形式进行,调查内容包括农户的个体特征(年龄、性别、文化程度等)、家庭特征(家庭耕地经营面积、种植业收入、劳动力转移程度、农户兼业情况等)、农户的施肥情况(农户对测土配方施肥技术的认知、采用和评价)和社会经济环境特征(培训服务、政策环境等)。本次调查共获 2 172 个问卷样本。

2. 样本特征

样本统计结果(表 1),表明,有近 6 成农户未持续性使用测土配方肥,持续使用测土配方肥的农户不到一半。从性别方面看,82.92%为男性,17.08%为女性,以男性户主为主;从年龄分布来看,受访者年龄最小 18 岁,最大 95 岁,受访农户年龄主要集中在 40~60 岁之间,约占样本总量的 62.02%,30 岁以下和 71 岁以上受访农户比例较小,约占样本总量的 6.40%;从受教育程度来看,有 47.61%的受访农户有初中文化水平,有 4.88%的受访农户没有接受过教育,高中以上学历的受访者占 21.41%;从受访农户务工情况看,71.82%的农户仅从事农业生产经营,从事农业兼业化的农户占 22.19%。从总体上看,受访者大部分年龄较大,文化程度较低,以从事农业生产为主。

表 1 样本基本特征

变量	分组	样本量	占比/%
配方肥使用	未持续性使用	1 256	57.82
	持续性使用	916	42.17
性别	女	371	17.08
	男	1 801	82.92
年龄	20~30 岁	58	2.67
	31~40 岁	219	10.08
	41~50 岁	640	29.47
	51~60 岁	707	32.55
	61~70 岁	467	21.50
	71 岁以上	81	3.73
受教育程度	未上学	106	4.88
	小学	567	26.10
	初中	1 034	47.61
	高中	400	18.42
	大学	65	2.99
务工情况	仅务农	1 560	71.82
	仅务工	68	3.13
	务农+务工	482	22.19
	其他	62	2.86

注:数据来源于调研所得。

二、变量与模型

1. 变量选择

(1)农户个人特征。农户个人特征主要包括农户性别、年龄、受教育程度。一般而言,男性接受新技术的能力强于女性,年龄较小的农户对新技术的接受程度高于年龄稍大的农户。教育能增强农户科学施肥意识,随着农户受教育程度提高,其采用新技术的可能性越强。

(2)农业经营状况。农业经营状况主要包括是否为粮食合作社社员、农户家庭收入水平、农户家庭耕地规模、农户兼业情况、最大地块土壤肥力。一般而言,农业劳动力人数越多,投入到粮食生产的时间和劳动成本越高,农户采用农业新技术来替代劳动力的可能性越高;农户经营的耕地规模越大,

投入的时间、精力、人力越多,越倾向于采用农业新技术来替代劳动力,实现省时、省力的目标;从事农业和非农业生产的农户,劳动力务工的机会成本较高,选择测土配方肥的可能性越低。

(3)技术认知。技术认知包括对氮、磷、钾符号及配比含义的认知以及对施肥观念、配方肥价格评价、农户风险偏好程度等的认知。一般而言,农户对测土配方施肥技术越了解,选择持续使用测土配方肥的可能性越大。也就是说,农户对氮、磷、钾符号及配比含义认知度越高,越倾向于持续使用测土配方肥;持“施肥量并非越多越好”观念的农户,使用配方肥的概率越高;认为配方肥价格比普通复合肥低的农户,持续使用测土配方肥的可能性更大;风险偏好程度高的农户采纳新技术的可能性更大。

(4)外部环境。外部环境包括获取施肥信息渠道、接受施肥技术培训经历、培训次数、测土经历、配肥点设置和政策环境。一般来说,从政府部门获取施肥信息的农户,对测土配方施肥技术的了解更直接和直观,有助于农户对测土配方施肥技术的认可;经历过测土和施肥技术培训的农户,对测土的目的和意义有一定的认识,越倾向于持续使用测土配方肥;农户住所附近设置有配肥点,在一定程度上起着宣传和引导农户持续使用测土配方肥的作用,农户选择持续使用测土配方肥的可能性较大;在测土配方施肥示范县,地方政府部门宣传和推广力度大,农户获取测土配方施肥技术信息的渠道和机会多,持续使用测土配方肥的可能性越大。变量及其赋值见表2。

表2 变量及其赋值

变量分类	变量名称	变量赋值	均值	标准差	预期方向
被解释变量					
	是否持续使用测土配方肥	持续使用=1;未持续使用=0	0.65	0.48	
解释变量					
农户个人特征	性别 x_1	男=1;女=0	0.83	0.38	正向
	年龄(岁) x_2	20~30岁=1;31~40岁=2;41~50岁=3; 51~60岁=4;60岁以上=5	3.68	1.04	负向
	受教育程度 x_3	未上学=1;小学=2;初中=3 高中=4;大学=5	2.89	0.86	正向
	是否加入粮食合作社 x_4	是=1;否=0	0.25	0.43	正向
	农户家庭收入水平 x_5	低收入=1;中低收入=2;中等收入=3;中 上收入=4;上收入=5	3.00	0.88	正向
农业经营状况	农户兼业情况 x_6	纯农业户=1;非纯农业户=0	0.49	0.50	负向
	耕地规模 x_7	小于6亩=1;6~30亩=2;30亩以上=3	1.83	0.74	正向
	最大地块土壤肥力 x_8	好地=1;中等地=2;差地=3	1.56	0.60	负向
技术认知	对氮磷钾配比含义认知 x_9	都不知道=1;部分知道=2;都知道=3	2.21	0.91	正向
	对氮磷钾符号认知 x_{10}	都不知道=1;部分知道=2;都知道=3	2.02	0.94	正向
	“施肥越多越好”观念 x_{11}	观念正确=1;观念错误=0	0.80	0.40	正向
	配方肥价格与普通肥料比较 x_{12}	价格偏高=1,价格差不多/价格偏低/不知道=0	0.31	0.46	负向
	风险偏好程度 x_{13}	1~9分	3.96	2.89	正向
外部环境	是否接受过测土配方施肥培训 x_{14}	是=1;否=0	0.63	0.48	正向
	培训次数 x_{15}	实际培训次数	1.31	1.48	正向
	施肥信息渠道 x_{16}	农技推广站(政府)=1;其他=0	0.33	0.47	负向
	测土服务 x_{17}	测过土=1;未测过土=0	0.71	0.45	正向
	配肥点设置 x_{18}	有配肥点=1;无配肥点=0	0.31	0.46	正向
	政策 x_{19}	是示范县=1;不是示范县=0	0.25	0.43	正向

注:纯农业户指农户家庭所有劳动力均仅从事农业生产;政策环境变量里,示范县指的是2013年测土配方施肥技术整建制推进指定示范的县域。农户家庭收入水平高低仅限于本村比较。

2. 模型构建

农户是否采用测土配方肥是典型的两分类变量,可选择 Logistic 回归模型进行分析。

模型的函数表达式为:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_{19} x_{19} \quad (1)$$

式(1)中的被解释变量 y 为农户持续使用测土配方肥行为,对于持续使用测土配方肥的农户, $y=1$;对于未持续使用测土配方肥的农户, $y=0$ 。 $x_1 \sim x_i$ 为解释变量,包括农户个人特征、农业经营

状况、技术认知、外部环境四类; α_0 为常数项, $\alpha_1 \sim \alpha_{19}$ 表示回归系数。

三、结果分析

本文使用 stats11.0 对 2 172 个样本进行 Logistic 回归分析, 似然比卡方的统计量为 508.40 (表 3), 表明模型拟合优度较高。对应的 P 值为 0.000, 说明在 0.05 的水平上该模型是整体显著的。模型对解释变量和被解释变量进行回归。

表 3 农户持续性使用测土配方肥行为的 Logistic 回归结果

$N=2\ 172$

变量分类	变量	比值比	标准误	Z 值	$P> z $
农户个人特征	性别	1.061	0.150	0.420	0.675
	年龄	1.040	0.054	0.760	0.446
	受教育程度	1.119 *	0.072	1.740	0.082
农业经营状况	是否加入粮食合作社	1.227 *	0.142	1.770	0.077
	农户家庭收入水平	0.881 *	0.052	-2.130	0.033
	耕地规模	1.194 **	0.088	2.400	0.016
	最大地块土壤肥力	1.030	0.086	0.350	0.728
	农户兼业情况	1.143	0.116	1.320	0.188
	对氮磷钾配比含义认知	1.063	0.079	0.830	0.409
技术认知	对氮磷钾符号认知	0.944	0.069	-0.790	0.429
	施肥观念	1.545 ***	0.201	3.340	0.001
	对测土配方肥价格评价	2.419 ***	0.254	8.410	0.000
	风险偏好程度	0.978	0.017	-1.290	0.197
外部环境	培训经历	1.601 ***	0.247	3.050	0.002
	培训次数	1.198 ***	0.063	3.460	0.001
	施肥信息来源	1.865 ***	0.200	5.820	0.000
	测土经历	2.474 ***	0.316	7.080	0.000
	配肥点设置	1.631 ***	0.174	4.580	0.000
	政策	0.848	0.100	-1.400	0.163
2Log likelihood		-2 449.188 6			
LR statistic		508.40			
P 值		0.000			
Pseudo R^2		0.172			

注: *, **, *** 分别表示在 10%, 5%, 1% 水平上显著。

1. 农户个人特征影响分析

农户受教育程度对其是否持续性使用测土配方肥有显著正向影响, 与预期结果一致。这说明受教育程度越高的农户, 持续使用测土配方肥的可能性更大。可能的原因是, 文化层次高的农户, 接受新知识、新技术的能力强于文化水平低的农户, 知识积累多、见识面广, 风险承受能力较强, 接受和采纳新技术的意愿更强烈。

2. 农业经营状况影响分析

(1) 农户是否加入粮食合作社对其持续使用测土配方肥具有显著影响, 变量在 1% 水平上通过了显著性检验, 方向与预期一致。与未加入粮食合作社的农户相比, 粮食合作社社员持续使用测土配方肥的意愿更强烈。

(2) 农户家庭收入水平对农户持续使用测土配方肥行为具有显著正向影响, 实证结果与预期一致。家庭收入高的农户, 持续性使用测土配方肥的概率高于收入水平低的农户。可能的解释是, 配方肥价格比普通肥料高, 收入水平高的农户家庭对肥料投入成本增加的承受能力高于低收入家庭农户。

(3) 耕地规模变量对农户持续使用测土配方肥具有显著正向影响, 与预期结果一致。耕地经营规模越大的农户越倾向于持续使用测土配方肥, 说明耕地集中流转有助于测土配方施肥技术的深入推广应用。

3. 技术认知影响分析

(1)施肥观念变量对农户持续使用测土配方肥行为产生显著正向影响,与预期结果一致。持正确施肥观念的农户更倾向于持续使用测土配方肥,这一结果反映了农户的认知对其行为具有显著影响,测土配方施肥技术推广工作中,应进一步加强对农户施肥观念的正确引导。

(2)农户对测土配方肥价格评价变量对农户持续使用测土配方肥行为具有显著正向影响,回归结果与预期不一致。认为测土配方肥价格比普通复合肥高的农户,持续使用测土配方肥的概率高于其他评价的农户,可能的原因是,认知程度高的农户了解测土配方肥在促进农作物增产、改善农作物品质、提高肥料利用率等方面有积极作用,能够认识到农作物增产带来的收益能弥补肥料价格上涨造成的损失,因此愿意以较高的价格购买测土配方肥;而评价测土配方肥价格低或与认为价格与普通复合肥差不多的农户,可能认为测土配方肥效果没有普通复合肥好或认为两者效果差不多,对测土配方施肥技术的效果认知程度较低。

4. 外部环境影响分析

(1)是否接受过施肥技术培训显著影响农户持续使用测土配方肥行为。培训通过了1%水平上的显著性检验,方向为正,与预期一致。表明接受过培训的农户持续使用测土配方肥的可能性高于未经历培训的农户。可能的解释是,培训对培养和增强农户合理、科学施肥意识产生正面效应,认知水平的提高有助于提升农户对测土配方施肥技术的认可度。

(2)培训次数对农户持续使用测土配方肥行为产生显著影响。变量在1%水平上通过了显著性检验,方向为正,与预期一致。

(3)施肥信息渠道对显著影响农户对测土配方肥的持续使用行为。变量在1%水平上通过了显著性检验,方向与预期一致。表明在农技推广站、农资店、合作社、自己经验等施肥信息渠道中,从农技部门获取施肥信息的农户持续使用测土配方肥的概率较高。可能的解释是,农技部门是测土配方施肥技术推广的主体,其宣传、培训的内容以该项技术为主,有别于以追求利润为目的的农资店,农户从农技部门获取测土配方施肥技术的信息更全、更可靠。

(4)测土服务对农户持续使用测土配方肥具有显著影响。变量在1%水平上通过了显著性检验,方向与预期一致。在所有变量中,测土服务对农户持续使用测土配方肥行为的影响程度最深,可能的解释是,测土服务直接进村入户,面对面介绍和解释测土的目的和意义,农户亲身体验测土过程,能加深印象并激发其了解这项技术的积极性。

(5)配肥点对农户持续使用测土配方肥有显著影响。配肥点设置通过了1%水平上的显著性检验,回归方向与预期一致。表明有配肥点地方周围的农户持续使用测土配方肥的可能性高于无配肥点的农户。可能的解释为,配肥点除了提供肥料以外,还为农户提供施肥咨询服务,有助于解决农户不知道“施用多少肥料”,“氮肥、磷肥、钾肥如何配比”等问题,在一定程度上发挥着引导农户持续使用测土配方肥的作用。

四、结论和启示

1. 结论

本文利用对11个省2172个农户的调查数据,从农户个人特征、农业经营状况、测土配方施肥技术认知和外部环境4个方面构建二元Logistic模型进行实证研究,分析了农户测土配方肥的持续性使用行为因素,研究结论为:农户受教育程度显著影响其持续性使用测土配方肥行为;农户持续性使用测土配方肥行为受其是否为粮食合作社社员、农户家庭收入水平、耕地规模、对测土配方肥价格评价影响;施肥技术培训、培训次数、施肥信息渠道、测土服务、配肥点设置对农户的测土配方肥持续性使用行为产生影响。对农户持续性使用测土配方肥的影响因素依影响程度高低依次排列为:测土经历、农户对测土配方肥价格评价、施肥信息来源、配肥点设置、培训经历、施肥观念、是否加入粮食合作社、培训次数、耕地规模、农户受教育程度、农户家庭收入水平。

2. 启 示

为引导更多农户持续性使用测土配方肥,提高测土配方施肥技术覆盖率和到位率,基于以上研究结论,本文得出以下几点启示:

(1)拓展测土服务范围、扩充测土服务内容、延长测土服务链条。以农民实际需求为导向,扩大常规性测土服务供给范围,因地因人调整测土服务内容,满足农户大众化和差异化测土服务需求。

(2)加大施肥技术培训力度,创新培训模式。改变当前培训重理论轻实践、培训内容结构单一、培训内容缺乏针对性等培训模式,应以农民听得懂、会操作为导向创新培训方式和方法,充分调动农民参与和学习的积极性和主动性,提高农户对测土配方施肥技术的认知水平。

(3)拓展测土配方施肥信息传播渠道。在依托农技人员进村入户传播的基础上,充分利用种植大户、合作社、农资店、科技带头人等新型主体口碑效应传递科学施肥信息,同时,运用广播、电视、互联网、手机等现代信息技术等多渠道宣传测土配方施肥技术。

(4)增加配肥点设置数量,重点向村级地区布局。打破当前配肥点零星分散设置格局,以购买便利、服务辐射范围广为核心,规划配肥点布局,在原有的基础上扩展配肥服务网络。

参 考 文 献

- [1] 洪传春,刘某承.我国化肥投入面源污染控制政策评估[J].干旱区资源与环境,2015(4):2-6.
- [2] 张福锁.测土配方施肥技术要览[M].北京:中国农业大学出版社,2006.
- [3] 韩洪云.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[J].中国农业科学,2011(23):4962-4970.
- [4] 李秋霞,黄驰超,潘根兴.基于资源环境管理角度推进测土配方施肥的方法探讨[J].中国农学通报,2014(8):167-175.
- [5] 仇焕广,栾昊.风险规避对农户化肥过量施用行为的影响[J].中国农村经济,2014(3):85-96.
- [6] 张福锁.我国肥料产业与科学施肥战略研究报告[M].北京:中国农业大学出版社,2008.
- [7] 何浩然.农民施肥行为及农业面源污染研究[J].农业技术经济,2006(6):2-10
- [8] 史恒通.农户施肥投入结构及其影响因素分析——基于7个苹果主产省的农户调查数据[J].华中农业大学学报(社会科学版),2013(2):1-7.
- [9] 高祥照.我国测土配方施肥进展情况与发展方向[J].中国农业资源与区划,2008(1):7-10.
- [10] 罗小娟,冯淑怡,黄挺,等.测土配方施肥项目实施的环境和经济效果评价[J].华中农业大学学报(社会科学版),2014(1):86-93.
- [11] 张成玉.测土配方施肥技术推广中农户行为实证研究[J].技术经济,2010(8):76-81.
- [12] 葛继红,周曙东,朱红根,等.农户采用环境友好型农业技术行为研究——以配方施肥技术为例[J].农业技术经济,2010(9):57-63.
- [13] 高辉灵,梁昭坚,陈秀兰.测土配方施肥技术采纳意愿的影响因素分析——基于对福建省农户的问卷调查[J].福建农林大学学报(哲学社会科学版),2011,14(1):52-56.
- [14] 褚彩虹,冯淑怡,张蔚文.农户采用环境友好型农业技术行为的实证分析——以有机肥与测土配方施肥技术为例[J].中国农村经济,2012(3):68-77.

(责任编辑:金会平)