

农户施用测土配方肥及效果满意度的影响因素

——基于山东省平原县的问卷调查数据

苏毅清, 王志刚

(中国人民大学农业与农村发展学院, 北京 100872)

摘要: 基于山东省平原县 142 份农户问卷调查数据, 选择有序 probit 模型从农户的个体特征、政府技术推广行为以及肥料市场环境因素三个方面分析农户采纳测土配方施肥的影响因素, 结果表明: 化肥施用总量对农户技术采纳行为有显著负向影响; 受教育、技术支持、有配方肥销售点、买肥料时采用现金支付、是否有被骗经历对农户技术采纳行为有显著正向影响。进一步分析影响农户新技术使用满意度的影响因素可知: 施肥总量的增加与具备辨别肥料的能力在边际上会使农户对新技术使用效果满意度的评价更趋向于“不满意”和“一般”。

关键词: 测土配方施肥; 技术采纳行为; 满意度; 技术推广

中图分类号: F323

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2014)06-0025-07

Effects of testing and formulated fertilization and farmers' satisfaction: Evidence from rural household survey in Pingyuan county, Shandong province

SU Yi-qing, WANG Zhi-gang

(School of Agricultural Economics and Rural Development, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract: Based on survey data from Shandong Pingyuan County 142 households, adopting the ordered probit model, this article analyzes the factors of farmers' adoption behavior of soil testing and formulated fertilization factors from three aspects: farmers' individual characteristics, government technological promotion behavior and fertilizer market factors. The results showed that: the total amount of fertilizer application has significant negative impacts on farmers' technology adoption behavior; while educational background of subject farmer, technological support, the number of formula fertilizer selling units, cash payment in purchasing, whether farmers have experience of being cheated or not has a significant positive effect on farmer technology adoption behavior. Further analysis of factors influencing farmers satisfaction indicated that the increase use of fertilizer and the ability to distinguish fertilizers at the margin make farmers tend to give "not satisfied" and "general" evaluation to effects of soil testing and formulated fertilization technology.

Key words: soil testing and formulated fertilization; technology; satisfaction degree; technology promotion

一、问题的提出

测土配方施肥是以土壤测试和肥料田间试验为基础, 根据作物需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应, 在合理施用有机肥的基础上, 提出其氮、磷、

钾及中量元素等肥料的施用量、施肥时期和施用方法的技术措施^[1]。该技术能够提高化肥的利用效率, 对于保障农产品质量安全、保护农业生态环境、降低生产成本、实现作物稳定增产和农民增收具有重要作用^[2]。从 2005 年开始, 测土配方施肥作为科技入户工程的第一大技术在全国推广。随后, 测土配方施肥作为重大农业科技措施连续 7 年写入中央一号文件, 2013 年中央一号文件再次提及要“深入实施测土配方施肥”。

虽然政府和相关部门大力推动, 该技术普及绩效并不理想。全国 25.5 亿亩农作物种植面积中, 测

收稿日期: 2014 - 09 - 03

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(11&ZD052); 中央高校基本科研业务费专项资金资助(10NXJ020); 教育部科技发展中心博士点基金项目(20130004110001)

作者简介: 苏毅清(1986—), 男, 广西南宁人, 博士研究生。

土配方施肥覆盖面不到一半,而且在覆盖的面积上,真正应用到田的仅为1/3左右^[3]。另据经济日报记者对山东部分地区的调查发现,虽然很多农民对测土配方施肥有一定的认识,但农户按配方施肥的比例还不足10%^[4]。

农户是否采用新技术主要受到两方面因素的影响:一是学习成本与新技术的收益之间的比较,二是新技术给采用者带来的风险。林毅夫认为农民采用新技术的均衡点出现在学习新技术的边际成本与采用新技术的边际收益相等之处。学习一种新技术付出的代价包括获得信息的成本、因学习新技术而放弃其他活动的机会成本^[5]。汪三贵等认为对技术内容和效果的不够了解导致许多农户放弃、推迟或减少了新技术的采用,农户技术选择行为总体上是规避风险的^[6]。孔祥智等提出,农户是否采纳新技术是一个新旧技术生产效果的比较过程,即一个“成本-收益”的分析过程。只要农户认为采用新技术的预期净收益大于现有技术的净收益,采用新技术的机会成本相对要小,就会倾向于选择新技术;经济状况差的农户有较强的采纳新技术以改变其生存状况的愿望,但一些收益率高的技术往往因为其较高的使用成本和风险阻碍了这种类型农户对新技术的采纳^[7]。邢安刚^[8]认为影响农户技术选择的主要因素有家庭成员受教育程度、采用技术的成本、技术本身的难度、技术采用后效益的预期提高程度、技术推广部门的推广方式和宣传力度、政府的政策、农户对技术的渴望和认识程度等。丁金海^[9]研究发现,农户最终是否采用盐土农业技术是诸多因素共同作用的结果,包括户主文化程度、家庭劳动力数量及土地面积等内部因素,以及农技推广成本与经济效益、风险因素、推广服务体系、社区及邻里关系等外部因素。王宏杰^[10]基于武汉市122个农户的研究表明,农户文化程度、农业科技人员服务水平和技术来源渠道是否畅通三个因素对农户采纳新技术的意愿有显著正向影响,而户主性别、年龄、科技成果实用性等因素无显著影响。高雷认为农户膜下滴灌节水技术采纳行为主要受文化素质、风险偏好、对农业新技术的态度等内部因素影响,同时受农村文化、农户的价值观念、农户所处的社会阶层、农村基层组织、农业保险以及农业推广体系等外部因素影响^[11]。

综合已有研究可知,农户是否采用新技术,归根结底是一个基于成本-收益的分析过程,采用新技术的成本体现在学习成本及新技术带来的风险,而收益则体现为农作物产量的提高所带来的经济效益。由于一项新技术在短期内所带来的收益是一定的,因此农户是否愿意采用一项新技术,关键在于学习成本是否足够低。测土配方施肥作为一项新技术同样如此,凡是有助于降低学习成本和技术风险的因素,都有可能提高农户采用测土配方施肥的积极性;相反,若该项新技术的学习成本过高,或农户感觉使用后的预期收益不高,则会不愿意采用该技术。基于此,笔者拟深入研究影响农户采纳测土配方施肥技术的因素,找到问题的根本原因。

二、模型和变量选择

笔者拟首先研究是哪些因素影响了农户对测土配方肥的采用,然后针对已施用测土配方肥的农户分析影响其对测土配方施肥满意度的因素。因此,研究分为两个阶段,第二阶段是在第一阶农户施用测土配方肥的情况下作深入分析。为了避免两阶段容易出现样本选择偏误问题,笔者采取基于样本选择的有序probit模型来对此两阶段问题进行分析,基本逻辑思路如下:

$$\Pr(y_i = v_h) = \Pr(k_{h-1} < x_j + u_{1j} \leq k_h) \quad (1)$$

$y_i = v_h$ 的概率决定于 $x_j + u_{1j}$ 落在 $[k_{h-1}, k_h]$ 的区间内的概率。 x_j 是结果的协变量,即第二阶段中观察到的自变量, β 为系数, u_{1j} 是随机误差项,可被观测到的结果 v_1, \dots, v_m , 服从当 $i < m$ 时, $v_i < v_m$ 。 k_0 代表 $-\infty$, k_H 代表 $+\infty$ 。而 v_h 是否能够被观测到是由选择方程决定的:

$$\Pr(s_j = 1) = \phi(z_j \gamma + u_{2j}) \quad (2)$$

当 $s_j = 1$ 时, $y_i = v_h$ 就可以被观测到;而当 $s_j = 0$ 时, $y_i = v_h$ 就无法被观察。 z_j 是这个选择机制当中的自变量,即第一阶段所选用的自变量; γ 是其系数, $z_j \gamma$ 使得选择机制得以运行。 (\cdot) 是一个指示函数, u_{2j} 是选择机制中的随机误差项。

样本选择过程的关键在于 (u_{1j}, u_{2j}) 的相关性。 (u_{1j}, u_{2j}) 服从均值为零的二元正态分布,它们的方差矩阵表示为: $\begin{bmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{bmatrix}$ 。当 $\rho = 0$ 时,说明两个阶段的误差项出现相关关系,第一阶段的选择过程出现

的误差会影响第二阶段的估计结果，因此直接对第二阶段使用有序 probit 回归会使得结果受到样本选择误差的干扰从而出现偏误。基于样本选择的有序结果的估计，利用最大似然函数可以有效地解决以上问题。在最大似然估计中， ρ 并不是直接通过估计得到的，通过最大似然估计得到的是 $\text{atanh } \rho$ ， $\text{atanh } \rho = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1+\rho}{1-\rho}\right)$ 。若 $\rho=0$ ，则 $\text{atanh } \rho=0$ ，则基于样本选择的有序 probit 与一般的有序 probit 将得到同样的结果。若 $\rho \neq 0$ ，则需运用基于样本选择的有序回归来估计最终的自变量对因变量的影响。

因此，由(2)式可知，当 $s_j=1$ ，且又能观察到 $y_i=v_h$ 的概率为：

$$\Pr(y_i = v_h | s_j = 1) = \Phi_2(z_j \gamma + u_{2j}, k_h - x_j \beta - u_{1j}, -\rho) - \Phi_2(z_j \gamma + u_{2j}, k_{h-1} - x_j \beta - u_{1j}, -\rho)$$

$\Phi_2(\cdot)$ 是二元累积标准正态分布函数。

因此，在样本选择条件下，观察到 $y_i=v_h$ 的概率为：

$$\Pr(s_j = 1) = \frac{\Pr(y_i = v_h | s_j = 1)}{\Pr(s_j = 1)} \tag{4}$$

对(4)式进行最大似然估计，可得到模型的相关估计系数。

按照上述两阶段模型，笔者设定两阶段模型的自变量和因变量，如表 1 所示。

表 1 变量的设定及说明

	变量	赋值	均值	标准差
农户个人特征因素	是否使用测土配方施肥	1=是；0=否	0.38	0.49
	对测土配方施肥效果是否满意*	1=不满意；2=一般；3=满意；4=很满意	2.89	0.79
	性别	1=男；0=女	0.88	8.85
	年龄/岁	连续变量	48.66	0.44
	受教育程度	1=文盲；2=小学；3=初中；4=高中及以上	3.02	0.69
	家庭人口数/人	连续变量	4.11	1.22
	家庭经营土地面积/ hm ²	连续变量	8.04	3.40
	家庭年收入水平/元	连续变量	27 169.01	15 943.15
政府因素	是否有辨别肥料的能力	1=是；0=否	0.25	0.43
	农户施肥总量/ kg	连续变量	928.37	157.41
	是否有技术支持	1=是；0=否	0.57	0.50
	是否有示范户	1=是；0=否	0.68	0.47
当地肥料市场因素	是否发放配方肥指导卡	1=是；0=否	0.45	0.50
	所在村庄肥料销售点数量/个	连续变量	1.74	1.14
	市场上销售的肥料种类	1=1 种；2=2~5 种；3=5 种以上	2.23	1.15
	买肥料时是否有被骗经历	1=是；0=否	0.30	0.46
	对肥料的支付方式	1=现金支付；0=赊欠	0.48	0.50
	是否有配方肥销售点	1=是；0=否	0.47	0.50
	当地市场是否有买假肥料	1=是；0=否	0.27	0.44

注：* “不满意、一般、满意、很满意” 分别表示与预期的产量效果差距很大、未达到预期的产量效果、达到预期产量效果、超过预期产量效果。

笔者认为，农户是否采用测土配方施肥受到农户个体特征、政府支持和当地肥料市场的情况三个方面因素的影响。具体表现为：首先，是否采用测土配方施肥是农户有关生产方面的决策，因此肯定会受到其家庭成员个人素质(性别、年龄、受教育程度和辨别肥料的能力)、家庭条件(家庭年收入和家庭人口数)和生产条件(土地经营面积和农户施肥总量)的影响。其次，测土配方施肥是政府大力宣传和提倡的一项新技术，因此政府对该技术的支持行为也是影响农户是否采用测土配方施肥的重要因素。政

府支持的力度越大，农户采用测土配方施肥的可能性应该就越高。现实中政府经常采用的支持方式有向农户提供技术支持、设定示范户和发放配方肥指导卡三种。再次，市场的开放程度和市场的秩序决定了农户采用测土配方施肥的交易成本大小，因此笔者也将其作为主要因素之一。市场越开放、秩序越好，则农户采用测土配方施肥的可能性应该就越大。当地肥料市场的开放程度可用肥料销售点个数、肥料销售种类和是否有配方肥销售点来衡量；当地肥料市场的秩序可用农户买肥料时是否有被骗经

历、是否购买过假肥料和肥料的支付方式来衡量。

三、样本来源及特征

样本数据来源于笔者所在课题组 2012 年对山东省平原县农户的问卷调查。为保证样本的合理性,调查采用了分层逐级抽样和随机抽样结合的抽样方法。首先根据山东省农业局统计的上年度(2011年)全县各乡(镇、街道办)配方肥销售量分布情况折算该区域单位面积耕地配方肥的平均采用量,然后由高到低排序,将全县面积大致划分为测土配方技术推广程度好、中、差三个等级区域,通过随机抽样的方式在每个等级区域内确定两个乡(镇、街道办),每个乡(镇、街道办)确定两个行政村(其中有一个乡镇仅选取了1个村),每个行政村随机抽样 15~20 户。调查共发放了 200 份问卷,调查在 2012 年 9~10 月份进行,这个时间恰好是秋收麦播时间,调查对象为从事农业生产的家庭成员(对农业生产行为起主要决策作用的人,一般为户主或留守在家种地的妇女,本文中统一按户主描述)。回收后剔除掉答案缺失及逻辑错误的无效问卷,最后有效样本容量为 142 户,问卷的有效率为 71.00%。

从表 2 的基本统计中可以发现,调查样本具有如下八大特征:一是受访者年龄结构偏向于中老年。被调查者中大部分人的年龄介于 40 至 60 岁之间,比例接近八成,说明从事农业生产工作的主要是中老年人。这样的年龄群体,观念相对保守,长年累月的劳作已经使他们形成了既定的生产与生活方式。二是受访者中男性占比接近九成,说明男性在家庭中还是占有比较绝对的决策地位。三是受访者的文化程度以初高中文化为主,占比接近六成,高中以上的仅占两成,小学以下的仅占一成,而依然存在极少数的文盲,说明样本总体的文化水平不高。四是将近半数的受访者只在家种地,而没有从事其他方面的副业工作,表明样本对农业生产的依赖性大,因此会更加关心测土配方施肥的效果。五是调查农户中 3~5 人家庭约占 80%,家庭人口数平均为 4.1 人,从事农业生产的人数平均为 2 人。六是抽样调查农户耕地面积合计 76.2hm²(1 143 亩),户均经营耕地面积 0.53hm²(8.0 亩)。其中以经营耕地面积在 0.33~0.67 hm²的家庭最多,约占样本的三分之二。从家庭人口与家庭耕地面积看,受调

查农户的家庭规模比较大,而从事劳动的人较少,且能用于生产的土地不多,这决定了他们会比较关注新技术给他们带来的风险。七是受调查农户平均年收入 27 262 元,年收入在 20 000~50 000 元的家庭占比近七成。大部分受调查农户的收入水平较高,大大高于 2013 年 8 896 元的全国平均水平,因此,相对于经济效益而言,受调查农户可能会更关注测土配方施肥这项新技术产生的学习成本与风险。八是测土配方施肥技术采用率不高。在接受调查的样本中,只有近四成的农户采用了测土配方施肥,而剩余的六成农户没有采用这项新技术。这证实了前文所述的中国测土配方施肥技术采用状况。

表 2 样本基本特征

统计指标	分类指标	频数/人	占比/%
性别	男	124	88
	女	18	12
年龄	<40 岁	21	15
	40~50 岁	56	40
	50~60 岁	53	38
	>60 岁	12	7
文化程度	文盲	3	2
	小学	22	16
	初中	83	59
	高中及以上	35	23
家庭人口数	<3 人	10	7
	3~5 人	114	80
	>5 人	18	13
耕地面积	<0.33hm ²	19	14
	0.33~0.67hm ²	94	66
	>0.67hm ²	29	20
农户年收入	<20 000 元	40	28
	20 000~50 000 元	95	67
	>50 000 元	7	5
个人经历	当过村干部	18	13
	常在外打工	60	42
	只在家种地	62	44
	做过肥料销售	2	1
配方肥施用	使用	54	38
	不使用	88	62

四、计量结果分析

笔者使用计量分析软件 Stata 13.0 对数据进行去常数项的稳健回归,在对“农户是否施用测土配方肥”进行 probit 回归的基础上,进一步对“农户施用测土配方肥的使用效果评价”进行有序 probit 估计,并计算各个选定自变量分别对农户配方肥使用效果评价的四个等级的边际效应。

第一阶段的估计结果的具体分析如下：

表 3 第一阶段的估计结果

变量名称	系数	z 值	边际效应 (dy/dx)
农户个人特征			
因素 性别	0.713	1.27	0.136
年龄	-0.010	-0.44	-0.002
受教育程度	0.488**	2.37	0.124
家庭人口数	0.046	0.21	0.012
家庭经营土地面积	0.069	0.85	0.017
家庭年收入水平	-0.000	-0.85	0.000
是否有辨别肥料的能力	-0.014	-0.03	-0.004
农户施肥总量	-0.006***	-4.75	-0.002
政府因素			
是否有技术支持	0.827**	2.14	0.198
是否有示范户	-0.011	-0.02	-0.003
是否发放配方肥指导卡	0.437	1.03	0.113
当地肥料市场			
因素 所在村庄肥料销售点数量	-0.228	-1.32	-0.058
市场上销售的肥料种类	0.031	0.07	0.008
买肥料时是否有被骗经历	0.688*	1.74	0.196
对肥料的支付方式	1.994***	5.01	0.506
是否有配方肥销售点	2.389***	5.13	0.603
当地市场是否有买假肥料	-0.436	-0.97	-0.100
Number of obs	142		
Wald chi2(17)	117.04		
Prob > chi2	0.000		
Pseudo R ²	0.7382		

注：***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%统计水平上显著。

首先，在农户的个人特征因素中，受教育程度与农户施肥总量对农户决策有显著负向影响。农户受教育程度越高，采用测土配方施肥的可能性就越大。在其他条件不变的情况下，受教育程度每提高一个等级，农户采用测土配方施肥的可能性提高 12.4%。这反映出测土配方施肥作为一项新技术，需要农户具有一定的知识才能掌握好，受教育程度较高的农户较好的知识储备会使得采用测土配方施肥的学习成本更低。农户的施肥总量对其决策有显著的负向影响，农户每多施用 100kg 肥料，其采用测土配方施肥的可能性就下降 20%。究其原因可分为两个方面：一是农户对测土配方施肥技术的掌握程度有限，因此肥料施用量越大，采用测土配方施肥的风险就越大。农户在技术选择上属于风险规避者，在技术掌握不充分的情况下，施肥量越大，风险越大，因而采用测土配方施肥的可能性就越小。二是测土配方肥与传统肥料相比，会随着施肥量的增加而逐渐丧失成本优势。

其次，政府是否给农户提供测土配方施肥的技

术支持对农户决策有显著的正向影响。当农户获得政府提供的技术支持时，其采用测土配方施肥的可能性相比之下会提高 19.8%。这说明政府提供的技术支持可以有效减少农户在使用测土配方施肥过程中的学习成本，增加对新技术知识的掌握程度，从而测土配方施肥的意愿显著、大幅地提高。

再次，在当地肥料市场因素中，对肥料的支付方式与是否有测土配方肥销售点对农户决策有着极为显著的正向影响。在购买肥料时现金支付比赊欠更受欢迎，这体现出当地肥料市场的风险比较小。测土配方施肥作为一项新技术，对农户而言本身就意味着风险，而如果肥料市场交易再表现出不稳定的状态，则农户对测土配方施肥的采用可能性肯定会大幅降低。而当市场风险越小，农户就越愿意采用测土配方施肥。现金交易、即时结算是小风险市场的特点，因此在这样的小风险市场中，农户采用测土配方施肥的可能性相比之下高出 50.6%，这充分体现了农业生产者对风险十分敏感的特点。是否有测土配方肥销售点对农户决策有显著正向影响。因为固定销售点给农户了解、购买、使用产品和反馈信息提供了诸多便利，降低了农户采用测土配方施肥的学习成本。因此，当地有固定测土配方肥销售点时，农户采用测土配方施肥的可能性相比之下高 60.3%。买肥料时是否有被骗经历对农户决策有着显著的正向影响。当农户在市场上购买肥料的过程中，如果有过被骗经历，则其愿意采用测土配方施肥的概率相比之下会提高 19.6%。这说明测土配方施肥在声誉上还是能够得到农户的认可。

计量分析的第二阶段考察了影响农户测土配方施肥效果的因素，估计结果如表 4 所示。从表中可以看到， $\text{athrho } p$ 值为 0.014，说明 athrho 的估计值在 5%的置信区间上显著异于零，因此一定程度上存在样本选择偏误的问题。同时，两阶段误差项相关性的检验结果在 5%的置信区间内也是显著的，这说明，采用基于样本选择模型的有序 probit 回归是合理的。

从自变量的显著性来看，在使用测土配方施肥的农户中，是否有辨别肥料的能力与农户的施肥总量对农户测土配方施肥效果评价有显著的负向影响，而技术支持则可以提高农户对测土配方施肥的评价。从总体情况来看，若农户具有辨别肥料的能力

力以及农户施肥量不断增加,则农户对测土配方施肥效果的评价倾向于降低,农户会认为测土配方施肥没有达到预期效果;若在采用测土配方施肥时得到了技术支持,则农户对测土配方施肥效果的评价倾向于提高,农户认为收效还是显著的。

表4 第二阶段的估计结果

自变量	系数	z 值
受教育程度	-0.101	-0.32
家庭年收入水平	0.000	-0.51
是否有辨别肥料的能力	-0.868*	-1.81
农户施肥总量	-0.004*	-1.67
是否有技术支持	0.805***	2.62
排序截距项		
/cut1	-5.506*	-1.75
/cut2	-4.083	-1.37
/cut3	-2.654	-0.92
/athrho	-0.542**	-2.05
两阶段误差项相关性		
rho	-0.495	
两阶段误差项相关性检验 LR test of indep. eqns. (rho = 0)		
chi2(1)	4.19	
Prob > chi2	0.041	
模型显著性		
Wald chi2(6)	10.75	
Prob > chi2	0.057	

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%统计水平上显著。

由于农户对测土配方施肥效果评价是一个在取值上有顺序的离散变量,因此各个自变量对农户测土配方施肥效果评价的总体影响与每个层次影响是存在差异的。表4中各自变量的估计系数是其对农户测土配方施肥效果评价的总体影响。与此相比,考察自变量对农户测土配方施肥效果评价的边际影响更有意义,估计结果如表5所示。在边际效应分析中,是否有技术支持、农户施肥总量与是否有辨别肥料的能力这三个自变量对农户测土配方施肥效果评价的相应层次有显著影响,具体分析如下:

第一,是否有技术支持在边际上使用效果评价的每个层次均有显著影响。其中,若农户在采用测土配方施肥时得到了技术支持,则其对测土配方施肥效果感到“不满意”与“一般”的可能性相比之下分别显著下降12%与18%,而感到“满意”与“很满意”的可能性相比之下将显著提高7%与2%。总的来说,在其他条件不变的情况下,技术支持使农户“不满”的可能性显著下降,“满意”的可能性显著上升,即在其他条件不变的情况下,只要农户按照正确的方式使用测土配方施肥,这项新技术就能够给农户带来满意的效果。

表5 第二阶段自变量对农户测土配方施肥效果评价的边际效应

变量	不满意	一般	满意	很满意
受教育程度	0.012	0.018	-0.007	-0.022
家庭年收入水平	0.000	0.000	0.000	0.000
是否有辨别肥料的能力	0.104	0.154***	-0.066	-0.191***
农户施肥总量	0.00045	0.00067**	-0.00022	-0.00083**
是否有技术支持	-0.096**	-0.143**	0.062*	0.177***

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%统计水平上显著。

第二,农户施肥总量在边际上使用效果评价有显著的正向影响,而对“满意”与“很满意”这两个使用效果评价有显著负影响。当农户的施肥量增加100kg时,农户对测土配方施肥评价为“不满意”或“一般”的可能性相比之下分别显著增加4.5%和6.7%,感到“满意”的可能性相比之下会下降2.2%,而评价为“很满意”的可能性下降幅度达到8.3%。这说明了配方肥施用量增加带来的产量和收益的增加,并不能很好地弥补学习与生产投入产生的成本,导致在其他条件不变的情况下,在采用测土配方施肥的农户中,配方肥的施用量越大,农户感觉越不好。这也就是为什么测土配方施肥虽然在应用效果上得到了很好的验证,但在实际使用上并没有形成良好的规模效应。

第三,是否有辨别肥料的能力在边际上使用效果评价有显著影响。当农户具有辨别肥料的能力时,他们对测土配方施肥效果感到“一般”的可能性相比之下提高15.4%,而觉得“很满意”的可能性则显著降低19.1%。具有辨别肥料的能力,说明农户对各种肥料的性能十分了解,因此他们在对比测土配方施肥效果后,得出“不满意”与“一般”的评价,说明测土配方施肥在促进农业增产上与传统肥料相比存在缺陷,这恰恰能够反映测土配方施肥相对于传统肥料规模效应不佳的弱点。

五、结论及启示

基于农户采用测土配方施肥新技术的影响因素分析表明:从农户个人特征看,受教育程度对农户采用新技术有显著正向影响,而施肥总量对农户采用新技术有显著的负向影响;从政府技术推广行为看,是否存在技术支持对农户是否采用新技术有显著正向影响;从市场环境因素看,是否存在配方肥销售点、对肥料的支付方式与是否有被骗经历对

农户采用新技术有显著正向影响。进一步分析影响农户新技术使用满意度的影响因素表明：技术支持在边际上使农户对新技术使用效果评价为“不满意”的可能性显著下降，“满意”的可能性显著上升；农户的施肥总量在边际上使农户对新技术使用效果评价为“不满意”的可能性增加，“满意”的可能下降；辨别肥料的能力使农户对新技术使用效果评价为“不满意”的可能性增加，“满意”的可能性下降。

由此可知，要使测土配方施肥新技术得到较好的推广，应重视以下方面：首先，应继续改进测土配方施肥技术，使得其更加简单易用，更适合中老年农业劳动力对其进行学习与掌握。其次，应加大测土配方施肥技术培训和推广的力度，使农民在采用测土配方施肥这项新技术时得到合理正确的指导，降低使用风险，最终在效果上才能令农户满意。再次，建立良好的肥料市场销售环境。在地方增设配方肥销售点，并加强肥料市场的信用度建设，以降低肥料市场的风险，减小交易的不确定性，使得农户更愿意采用测土配方施肥。第四，加快技术的转型升级，捋顺应用上的途径与步骤，努力降低使用上的多余成本，使得测土配方施肥真正成为越用越好用，具有良好规模效应的实用新技术。

参考文献：

- [1] NY/T1118-2006. 测土配方施肥技术规范[S].
- [2] 白由路, 杨俐苹. 我国农业中的测土配方施肥[J]. 土壤肥料, 2006(2): 2-7.
- [3] 张福锁. 测土配方实施多年化肥用量为啥还增[J]. 农家顾问, 2012(5): 4-6.
- [4] 周琳. 春耕大忙时施肥“配餐”热[N]. 经济日报, 2012-04-18(15).
- [5] 林毅夫, 沈明高. 我国农业科技投入选择的探析[J]. 农业经济问题, 1991(7): 9-13.
- [6] 汪三贵, 刘晓展. 信息不完备条件下贫困农民接受新技术的行为分析[J]. 农业经济问题, 1996(12): 31-36.
- [7] 孔祥智, 庞晓鹏, 马九杰, 等. 西部地区农业技术应用的效果、安全性及影响因素分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [8] 邢安刚. 种植业结构调整中的农户行为研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2005.
- [9] 丁金海. 苏北滨海地区农户采用盐土农业技术影响因素的实证研究——来自大丰的案例[D]. 北京: 中国农业大学, 2005.
- [10] 王宏杰. 武汉农户采纳农业新技术意愿分析[J]. 科技管理研究, 2010(23): 82-85.
- [11] 高雷. 农户采纳行为影响内外部因素分析——基于新疆石河子地区膜下滴灌节水技术采纳研究[J]. 农村经济, 2010(5): 84-88.

责任编辑: 李东辉

(上接第 24 页)

- [2] Grossman S, Hart O. The Cost and Benefits of Ownership: a Theory of Vertical and Lateral Integration [J]. Journal of Political Economy, 1986, 94(4): 691-719.
- [3] Hart O, Moore J. Property Rights and the Nature of the Firm[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(6): 1119-1158.
- [4] 周立群, 曹利群. 商品契约优于要素契约——以农业产业化经营中的契约选择为例[J]. 经济研究, 2002(1): 14-19.
- [5] 聂辉华. 最优农业契约与中国农业产业化模式[J]. 经济学(季刊), 2012(1): 313-329.
- [6] 姚文, 祁春节. 交易成本对中国农户鲜茶叶交易中垂直协作模式选择意愿的影响——基于 9 省(区、市)29 县 1394 户农户调查数据的分析[J]. 中国农村观察, 2011(2): 52-66.
- [7] Williamson E. The Economic Institutions of Capitalism [M]. New York: Free Press, 1985.
- [8] Heide J, John G. Alliances in Industrial Purchasing: the Determinants of Joint Action in Buyer-Supplier Relations[J]. Journal of Marketing Research, 1990, 27(1): 24-36.
- [9] Murray J, Kotabe M. Sourcing Strategies of US Service Companies: a Modified Transaction-Cost Analysis[J]. Strategic Management Journal, 1999, 20(9): 791-809.
- [10] Joskow P. Contract Duration and Relationship-Specific Investment Empirical Evidence From Coal Markets[J]. American Economic Review, 1987, 77(1): 168-185.
- [11] Teece D. Profiting From Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy[J]. Research Policy, 1986, 15(6): 285-305.
- [12] MacDonald J. Market Exchange or vertical integration: an empirical analysis[J]. Review of Economics and Statistics, 1985, 67(2): 327-331.
- [13] 应瑞瑶, 孙艳华. 江苏省肉鸡行业垂直协作形式的调查与分析——从肉鸡养殖户角度[J]. 农业经济问题, 2007(7): 17-21.
- [14] 应瑞瑶, 王瑜. 交易成本对养殖户垂直协作方式选择的影响——基于江苏省 542 户农户的调查数据[J]. 中国农村观察, 2009(2): 46-56.
- [15] 蔡荣, 韩洪云. 交易成本对农户垂直协作方式选择的影响——基于山东省苹果种植户的调查数据[J]. 财贸经济, 2011(7): 103-109.
- [16] Baker G, Gibbons R, Murphy K. Relational Contract and the Theory of the Firm[J]. Quarterly Journal of Economics, 2002, 117(1): 39-84.

责任编辑: 李东辉