

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20200502

· 绿色发展 ·

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

何悦^{1,2}, 漆雁斌^{2*}

(1. 长江师范学院财经学院, 重庆 408100; 2. 四川农业大学经济学院, 成都 611130)

摘要 [目的] 化肥过量使用造成的污染, 已成为制约我国农业和农村可持续发展的重要因素, 如何科学合理施肥, 提高化肥利用效率已成为我国急需解决的问题。[方法] 文章利用四川省12个区县380户柑橘种植户的实地调研数据, 运用双变量Probit模型分析柑橘种植户过量施肥风险认知与环境友好型技术采纳行为的影响因素。[结果] 柑橘种植农户对过量施肥风险的认知和测土配方技术采纳行为之间存在相关性; 文化程度高、柑橘种植收入占家庭总收入的比例大、种植面积大、种植年限长、对“三品”农产品的认知水平高和接受过技术培训的柑橘农户, 对过量施肥风险存在一定的认知; 在具备上述特征的基础上, 外出务工劳动力占比低的农户和新型经营主体更愿意采纳测土配方施肥技术。[结论] 通过校地合作、“三品”认证、市场规范、制定生产标准等措施, 提高柑橘种植户过量施肥风险认知, 促使测土配方施肥技术的采纳, 合理施肥, 提高化肥利用率, 促进我国农业可持续发展。

关键词 农户行为 测土配方施肥 风险认知 双变量Probit 技术采纳

中图分类号: F323.22 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2020]05008-08

0 引言

随着我国城镇化的快速发展, 大量农村劳动力向城镇转移以谋求更高的收入, 导致从事农业生产的劳动力锐减(张舰等, 2017)^[1]。由于农业中的土地租赁和生产服务业发展较为缓慢, 机械对劳动力的替代存在一定的困难, 农户大量使用化肥、农药等化学品来替代农业劳动力的缺失(栾江等, 2016)^[2]。近年来, 我国“三权分置”促使土地经营权流转, 农业产业结构的调整促使农户改种经济效应更高的作物, 为维持产量甚至追求更高产出和更多的效益, 导致化肥农药的施用量不断增加。农业生产中过量化学品的使用, 不仅破坏耕地的土壤结构, 加速其养分的流失, 促使土壤严重板结, 造成农作物产量的降低(王世尧等, 2017)^[3], 而且过量的养分会通过地表径流和地下渗透进入水体引起水体污染, 农业生态环境遭到破坏, 农产品安全问题屡见不鲜。由于化学品的过量使用等造成的农田面源污染, 已成为制约我国农业和农村可持续发展的重要因素(崔艳智, 2017)^[4]。

2018年“中央一号文件”提出推行乡村绿色发展, 以绿色发展引领乡村振兴; 党的十九大报告中明确要加快生态文明体制改革, 着力解决突出环境问题。农业面源污染治理的关键在于源头, 农户是农业生产的基础单元和直接主体, 其生产行为不仅直接影响到农产品品质, 还会对农村环境造成影响, 是我国农

收稿日期: 2018-09-26

作者简介: 何悦(1988—), 女, 重庆涪陵人, 博士。研究方向: 农业经济理论与政策

*通讯作者: 漆雁斌(1968—), 男, 四川广安人, 教授、博士生导师。研究方向: 农业经济理论与政策。Email: hy0502hy0502@163.com

*资助项目: 国家社会科学基金项目“农产品食品安全视阈下的农业生产模式转型问题”(14XGL003); 重庆市教委人文社会科学类研究项目“农户绿色生产行为的形成机理与引导策略研究——基于重庆市的调查”(20SKGH221)

产品安全和农村环境治理的源头。通过对农户生产行为的规范和引导,促进农户对环境友好型技术的采纳,有利于农村生态环境的保护。测土配方施肥技术作为一种较为成熟的环境友好型技术(张维理等,2014),是治理农业面源污染的一条有效途径(葛继宏等,2010)^[5-6],经过多年的推广应用,在促进农户增收、农业增效和农业面源污染治理等方面的成效显著(仇焕广等,2014;李莎莎等,2015)^[7,8]。

已有文献对农户过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳影响因素的研究颇为丰富(王思琪等,2018;李莎莎等,2017;纪月清等,2016;等)^[9-11]。从已有研究可以看出,部分因素对两者均存在影响,现有研究较少将两者结合起来,分析农户认知的中介作用;而且研究大多以粮食作物为研究对象,对水果、蔬菜等经济作物,特别是柑橘较为少见。因此,文章以柑橘产业为例,通过对四川省12个柑橘主产区进行实地调查,构建双变量Probit模型分析柑橘种植户过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳的影响因素,进而促使农户科学合理施肥,促进环境友好型农业的发展,优化农村生态环境,推进乡村振兴战略的实施。

1 研究假说和模型构建

1.1 研究假说

目前,农业已成为我国面源污染的主要产业,而化肥是农业面源污染的重要来源(史常亮等,2016)^[12]。农业生产中过量使用化肥,一方面破坏耕地的土壤结构,加速其养分流失,促使土壤严重板结(王建美,2003)^[13],另一方面导致农地养分负荷,氮、磷、钾等养分严重过剩,经过雨水的作用,剩余养分流入水体,造成水体富营养化,破坏水体生态系统,对人们的饮用水造成严重威胁(张蔚文等,2006)^[14]。除此之外,过量施肥还会导致农产品质量安全问题,硝酸盐等含量超标,严重威胁到人们的身体健康(饶静等,2011;黄国勤等,2004)^[15,16]。因此,该文将过量施肥风险概括为土壤风险、水体风险、人体风险和产品质量风险,农户对两种及其以上的风险有认知,则认为该农户对过量施肥风险存在一定的认知,否则,为缺乏认知。

结合现有研究,该文从个人特征、家庭特征、经营特征、认知特征和环境特征5个方面对过量施肥风险认知和环境友好型技术(测土配方施肥技术)采纳行为影响因素进行分析,并提出相应的假设。

(1) 个人特征。随着城镇化的发展,越来越多的农村劳动力不断向城镇转移,通过与外界环境的接触,农民见识得到增长,思想理念也得到改变,因此,外出打工的经历有利于提高农户对过量施肥风险的认知和测土配方施肥技术的采纳,而且相较于女性,农村地区外出务工的劳动力中男性比例更高,男性比女性更容易接受新知识和新技术。农户年龄对农业生产有着一定的影响,年龄越大的农户思想越保守,也不愿去学习和接触新知识(杨志海,2018)^[17],缺乏对过量施肥的认知和对测土配方施肥技术的了解。除此之外,文化水平也是重要的影响因素,文化水平越高的农户,其学习能力和认知能力越高,提高过量施肥风险认知和测土配方施肥技术的采纳。基于此,提出假设H1。

H1: 年龄对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有负向影响;文化程度和打工经历对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有正向影响;男性比女性对过量施肥风险的认知更高,更容易采纳测土配方施肥技术。

(2) 家庭特征。随着农村劳动力进城务工,农户逐渐分化,农业收入占总收入比例越大的农户,由于农业是家庭收入的主要来源,会花费更多的时间和精力去经营,更在意农业生产的可持续性,因此,更加主动打听和了解化肥使用及其效果,更倾向于采纳测土配方施肥技术。另外,外出务工导致家庭农业生产劳动力的缺失,化肥、农药等化学品的投入成为农业生产中的必然选择,也容易引致过量施肥,家庭外出务工比例越高,越容易导致化肥的过量施用。而且留守在家中的劳动力大多都是老弱妇孺,缺乏过量施肥风险的认知和测土配方施肥技术的了解和施用。基于此,提出假设H2。

H2: 柑橘种植收入占家庭总收入越高的农户对过量施肥风险的认知更强,更倾向于采纳测土配方施肥技术;外出务工比例对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有负向影响。

(3) 经营特征。一般来说, 种植规模越大、种植年限越长的农户, 更希望从柑橘经营中获取更大的效益, 因此, 更加关注过量施肥可能带来的风险, 认知水平更高, 也更倾向于采纳测土配方施肥技术。新型经营主体是我国农业现代化发展的主体, 种植规模更大、专业化程度更高, 更容易采纳测土配方施肥技术, 以此来降低自己的生产经营成本和经营风险 (韩洪云等, 2011)^[18]。基于此, 提出假设 H3。

H3: 种植规模、种植年限对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有正向影响; 新型经营主体对过量施肥风险的认知更高, 更容易采纳测土配方施肥技术。

(4) 认知特征。农产品“三品”认证对化肥、农药的使用有严格的规定和要求, 对“三品”农产品越熟悉的农户, 更了解化肥过量使用的危害, 更愿意采纳测土配方施肥技术。对技术指导需求越强的农户, 一般由较强的学习动力, 通过不断的学习, 提高其认知水平, 有利于技术的采纳。基于此, 提出假设 H4。

H4: 对“三品”农产品认知程度和技术指导的需求对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有正向影响。

(5) 环境特征。农业培训可以增加农民关于农业生产经营的相关知识, 提高农户的生产能力和认知水平, 更清楚过量施肥带来的风险, 有利于促进测土配方施肥技术的采纳。政府制定安全农产品的生产种植标准也是对农户生产行为的规范, 加强化肥过量使用危害的认识, 提高测土配方施肥技术的采纳水平。基于此, 提出假设 H5。

H5: 农业培训、农产品安全生产标准制订对化肥效果认知水平对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有正向影响。

1.2 模型构建

该文中柑橘种植户对过量施肥风险的认知和环境友好型技术采纳行为均为二项选择变量, 故选择 Probit 模型。根据计划行为理论, 个体认知对个体行为有中介作用, 个体认知的加强有助于对行为的修正和改善, 因此, 柑橘种植户对过量施肥风险的认知和环境友好型技术采纳行为两者存在一定的影响, 通过提高农户对过量施肥所带来风险的认知, 能够促进其环境友好型技术采纳行为。如果对柑橘种植户对过量施肥风险的认知和环境友好型技术采纳行为分别进行 Probit 建模, 可能损失效率, 两个 Probit 方程的扰动项之间可能存在相关性。因此, 该文选择双变量 Probit 模型进行分析。

柑橘种植户对过量施肥风险的认知和环境友好型技术的采纳两个变量的选择存在 4 种组合 (图 1), 分别用虚拟变量 y_1 和 y_2 表示柑橘种植户过量施肥风险认知和环境友好型技术采纳, 设定 $y_1 = 1$ 表示农户对过量施肥风险认知, $y_1 = 0$ 表示农户对过量施肥风险缺乏认知; $y_2 = 1$ 表示农户采纳环境友好型技术, $y_2 = 0$ 表示农户未采纳环境友好型技术; 因此, 4 种组合可以用 (1, 0) (1, 1) (0, 0) (0, 1) 来表示。建立双变量 Probit 模型, 分析柑橘种植户过量施肥风险认知和环境友好型技术采纳的影响因素, 模型设定具体形式为:

$$\begin{cases} y_1^* = \beta_1 x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2^* = \beta_2 x_2 + \varepsilon_2 \end{cases} \quad (1)$$

式 (1) 中, y_1^* 和 y_2^* 为不可观测的潜变量, x_1 和 x_2 分别为柑橘种植户过量施肥风险认知和环境友好型技术采纳的影响因素向量, β_1 和 β_2 为待估系数向量, ε_1 和 ε_2 为误差项且服从二维联合正态分布, 两者的相关系数为 ρ , 即:

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} \sim N \left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \right\} \quad (2)$$

当 $y_1^* > 0$, 表示柑橘种植户对过量施肥风险认知为正, 具有一定的认知, 反之, 则 $y_1^* = 0$; 同理 $y_2^* > 0$, 表示柑橘种植户采纳环境友好型技术, 反之, 则 $y_2^* = 0$ 。因此, y_1^* 和 y_1 、 y_2^* 和 y_2 的关系可以由以下方程确立为:

$$y_1 = \begin{cases} 1, & \text{若 } y_1^* > 0 \\ 0, & \text{若 } y_1^* \leq 0 \end{cases} \quad y_2 = \begin{cases} 1, & \text{若 } y_2^* > 0 \\ 0, & \text{若 } y_2^* \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

两个方程唯一联系是扰动项 ε_1 和 ε_2 的相关性。如果 $\rho = 0$, 则此模型等价于两个单独的 Probit 模型。如果 $\rho \neq 0$, y_1^* 和 y_2^* 之间存在相关性, 运用双变量 Probit 模型对两者的取值概率进行最大似然估计。最后, 对原假设 “ $H_0: \rho = 0$ ” 进行检验, 判断有无必要使用双变量 Probit 模型, 或估计两个单独的 Probit 模型。如果拒绝原假设, 则有必要使用双变量 Probit 模型。

表1 柑橘种植户过量施肥风险认知和环境友好型技术采纳的4种组合

		技术采纳	
		未采纳	采纳
风险认知	有认知	有认知, 未采纳 (1, 0)	有认知, 采纳 (1, 1)
	缺乏认知	缺认知, 未采纳 (0, 0)	缺认知, 采纳 (0, 1)

2 数据来源及样本特征

2.1 数据来源

该文研究所有数据来源于四川农业大学经济学院课题组 2018 年 7—8 月对四川省柑橘种植户进行一对一的访谈式调研。考虑到样本区域能够代表四川省柑橘种植生产特征, 因此, 选取柑橘种植较为集中的区域, 包括 12 个柑橘主产区县, 同理根据差异性和代表性原则选取各区县的样本乡镇, 遵循随机性原则对农户进行调研, 共完成问卷 400 份, 剔除掉无效问卷 20 份, 获得有效问卷 380 份, 有效率为 95%。有效样本的区域分布情况见表 2。

表2 有效样本区域分布情况

样本区县	有效样本 (户)	比例 (%)	样本区县	有效样本 (户)	比例 (%)
丹棱县	31	8.2	井研县	35	9.2
仁寿县	30	7.9	犍为县	33	8.7
东坡区	27	7.1	岳池县	30	7.9
广安市	33	8.8	武胜县	31	8.2
邻水县	31	8.2	蒲江县	36	9.5
南溪县	34	8.9	金堂县	29	7.6

2.2 样本特征

从表 2 中可以看出, 样本农户中以男性为主, 占到 73.9%; 年龄 40 岁以上的农户占大多数, 其中 41~50 岁及 61 岁以上农户占到 61%; 文化程度主要集中在小学及以下和初中, 占到 78.4% 左右; 新型经营主体 (家庭农场、合作社、龙头企业) 占 34.5% 左右。柑橘收入占家庭总收入比例超过 50% 的占 27.6%, 劳动力非农比例为 30% 以上占 60.8%, 说明样本农户中劳动力外流现象依旧明显。柑橘种植面积小于 0.667hm² 的农户占 75%, 种植年限超过 10 年的农户超过一半, 从侧面反映样本区域柑橘种植的传统。

3 实证结果与分析

3.1 变量定义及描述性统计

被解释变量和解释变量的具体说明及其描述性统计结果见表 4。

3.2 模型估计结果及分析

该文运用 Stata14.0 软件对柑橘种植户过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳行为的影响因素进行双变量 Probit 模型估计, 估计结果如表 5 所示。

结果显示, 双变量 Probit 模型的拟合程度较好, 部分影响因素通过了显著性检验。P 为 0.999, 在 1% 的统计水平上显著其相关系数为正, 说明柑橘种植户对过量施肥风险认知与测土配方施肥技术采纳行

表 3 样本农户特征描述

类型	选项	人数	占比 (%)	类型	选项	人数	占比 (%)
性别	男	281	73.9	柑橘收入占比	20% 以下	124	32.6
	女	99	26.1		20% ~ 50%	151	39.7
年龄	30 岁及以下	25	6.6		50% ~ 80%	62	16.3
	31 ~ 40 岁	33	8.7	80% 以上	43	11.3	
	41 ~ 50 岁	119	31.3	劳动力非农比例	10% 以下	72	18.9
	51 ~ 60 岁	90	23.7		10% ~ 30%	77	20.3
	61 岁及以上	113	29.7		30% ~ 50%	149	39.2
文化程度	小学及以下	133	35	50% 以上	82	21.6	
	初中	165	43.4	种植规模	0.333hm ² 以下	206	54.2
	高中/中专	59	15.5		0.333 ~ 0.667 hm ²	79	20.8
大专/本科及以上	23	6.1	0.667 ~ 3.333 hm ²		58	15.3	
打工经历	有	225	59.2	0.333hm ² 以上	37	9.7	
	无	155	40.8	种植年限	5 年以下	70	18.4
新型经营主体	是	131	34.5		5 ~ 10 年	102	26.8
	否	249	65.5		10 ~ 20 年	110	28.9
					20 年以上	98	25.8

表 4 变量含义及赋值

变量	变量含义及赋值	均值	标准差
过量施肥风险认知	缺乏认知 = 0; 有认知 = 1	0.429	0.496
测土配方施肥技术采纳	未采纳 = 0; 采纳 = 1	0.369	0.483
个人特征			
性别	女 = 0; 男 = 1	0.740	0.440
年龄	户主年龄 (岁)	52.484	12.485
文化程度	小学及以下 = 1; 初中 = 2; 高中/中专 = 3; 大专/本科及以上 = 4	1.926	0.863
打工经历	无 = 0; 有 = 1	0.591	0.493
家庭特征			
柑橘种植收入占比	柑橘种植收入占家庭总收入比例 (%)	0.395	0.364
劳动力非农比例	非农劳动力占家庭人口数的比例 (%)	0.512	0.386
经营特征			
种植规模	柑橘种植面积 (667m ²)	46.538	196.144
种植年限	柑橘种植的年限 (年)	16.468	11.356
是否为新型经营主体	否 = 0; 是 = 1	0.345	0.476
认知特征			
对“三品”农产品的认知	不知道 = 1; 一般 = 2; 熟悉 = 3	1.826	0.851
对技术指导的需求	不需要 = 0; 需要 = 1	0.797	0.403
环境特征			
是否接受过技术培训	否 = 0; 是 = 1	0.471	0.500
政府是否制定生产种植标准	否 = 0; 是 = 1	0.440	0.497

为存在一定的相关性,两者之间存在互补效应,即柑橘种植户过量施肥风险认知程度对测土配方施肥技术采纳具有积极作用。

(1) 个人特征。文化程度对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳的影响显著,其系数为正,验证假说。通过提高农户的文化程度,有利于提升其对过量施肥风险的认知水平,进而促进测土配方施肥技术的采纳和化肥的合理施用。性别、年龄和打工经历对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳的影响均不显著,与假说不一致。随着社会及女性自身对自己定位的改变,越来越多的农村女性加入到外出务工的劳动力大军,在工作中和生活中不断提升自己的见识,导致性别差异的作用在风险认知和技术采纳

中并不明显。年龄影响不显著可能是由于现代信息传递多元化和速度化,使得不同年龄的柑橘种植户通过不同的方式均可获得相应的信息,年龄不能成为认知水平和技术采纳的影响因素。有过打工经历的人更能明显感受到务工和务农收入的差异,可能会花更多的时间和更多的精力在非农就业上,较少关注农业生产本身,因而导致打工经历对两者影响不显著。

(2) 家庭特征。柑橘种植收入占家庭总收入的比重对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳的影响显著,其系数为正,与假说一致。柑橘种植收入占家庭总收入的比重越高,说明柑橘种植收入对家庭的重要性,这些农户会更加重视柑橘种植的收益以及柑橘生产经营的可持续性,对过量施肥风险的认知水平较高,更愿意采纳测土配方施肥技术。外出务工劳动力占家庭人口数的比例对过量施肥风险认知的影响不显著,但是对测土配方施肥技术采纳的影响显著且为正,由于长期在外从事非农工作的农户,对柑橘种植本身关注不够,因此对过量施肥风险认知的影响不明显,但对科学技术的

信息来源要远远强于传统农村地区,虽然不了解技术本身,但也更愿意尝试新技术,对新型技术的接受程度较高,有利于测土配方施肥技术的采纳。

(3) 经营特征。种植规模和种植年限对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳具有显著的正向作用,种植面积越大,种植年限越长,农户对过量施肥风险的认知水平越高,也更容易采纳测土配方施肥技术。柑橘种植面积越大的农户,柑橘生产和经营的重要性越强,因此更注重农业风险及其管理;而种植年限越长的农户,经验更为丰富,会分析农业生产发现的问题及寻求相应的解决办法。是否为新型经营主体对过量施肥风险认知影响不显著,对测土配方施肥技术的采纳具有显著的正向影响。这是由于国家近年来积极培育农业新型经营主体,并出台大量的政策扶持新型经营主体的发展,比如免费为他们提供测土配方施肥技术,免费方法配方肥等措施,采纳测土配方施肥技术的农户共140户,其中新型经营主体有92户,占66%。

(4) 认知特征。农户对“三品”农产品的认知对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳行为的影响显著,其系数为正,与假设一致。“三品”农产品的认证本身对农产品生产经营具有一定的要求,因此,对“三品”农产品认知程度越高的农户,对过量施肥所带来的风险认知水平越高,越容易采纳测土配方施肥技术。技术指导的需求对两者的影响均不显著,这主要是由于样本农户中有些对技术指导有需求的,一般都是一些弱势农户,缺少知识、缺少文化、缺少技术,所以对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳行为的影响不明显。

(5) 环境特征。农户是否接受过技术培训对过量施肥风险认知和测土配方施肥技术采纳行为的影响显著,其系数为正,与假设一致。通过技术培训,提高柑橘种植户过量施肥风险的认知水平,促进其对测土配方施肥技术的采纳。政府是否制定生产种植标准对两者影响不显著,在实地调研中发现,即使政府制定安全农产品生产种植标准,但并不是每个农户都清楚明白该标准,由于缺乏相应的监督管理机制,不少

表5 柑橘种植户过量施肥风险认知与测土配方施肥技术采纳行为的模型估计结果

解释变量	风险认知		技术采纳	
	系数	标准误	系数	标准误
个人特征				
性别	-0.136	0.224	-0.311	0.238
年龄	0.003	0.011	-0.008	0.011
文化程度	0.532 ^{***}	0.161	0.444 ^{**}	0.194
打工经历	0.150	0.227	0.155	0.210
家庭特征				
柑橘种植收入占比	0.787 ^{***}	0.280	0.595 ^{**}	0.302
外出务工劳动力占比	0.359	0.285	-0.707 ^{**}	0.350
经营特征				
种植规模	0.023 ^{***}	0.008	0.019 ^{**}	0.008
种植年限	0.017 [*]	0.009	0.031 ^{**}	0.011
是否为新型经营主体	-0.197	0.274	0.470 [*]	0.244
认知特征				
对“三品”农产品的认知	1.349 ^{***}	0.133	1.167 ^{***}	0.137
对技术指导的需求	-0.015	0.294	-0.092	0.344
环境特征				
是否接受过技术培训	0.592 ^{***}	0.219	0.5950 ^{**}	0.247
政府是否制定生产种植标准	0.333	0.232	0.127	0.218
系数	-4.623 ^{***}	0.924	-4.467 ^{***}	1.096

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著

农户也并未严格按照政府制定的标准生产种植,对农户过量施肥风险认知和技术采纳影响并不显著。

4 结论与启示

4.1 结论

该文利用四川省12个区县380户柑橘种植户的实地调研数据,运用双变量Probit模型分析柑橘种植户过量施肥风险认知与测土配方施肥技术采纳行为的影响因素。研究表明:57.1%的柑橘种植户对过量施肥缺乏认知,而采纳测土配方施肥技术的果农仅占36.8%;柑橘种植户对过量施肥风险的认知与测土配方技术采纳行为之间高度正相关;文化程度高、柑橘种植收入占家庭总收入的比例大、种植面积大、种植年限长、对“三品”农产品的认知水平高和接受过技术培训的农户,对过量施肥风险认知的程度更高;具备上述特征的基础上,外出务工占比低和新型经营主体更愿意采纳测土配方施肥技术。

4.2 启示

(1) 加大对柑橘种植户的教育和培训,提高农户对过量施肥风险的认知水平,促使其树立正确的施肥观念,学习先进的施肥技术,规范施肥行为,提高化肥综合利用率;

(2) 丰富农户科学施肥教育和培训的方式,切合不同农户的特征,因材施教,选择不同的模式,提高教育和培训的效果,重点采纳理论教学与现场指导相结合的指导方式,让农户能够迅速掌握施肥技术;

(3) 加大对采纳测土配方施肥技术农户的补贴力度,通过模范效应,激发柑橘种植户采纳测土配方施肥技术的积极性,科学施肥,减少农业面源污染,提高柑橘品质,促进产业的可持续发展。

参考文献

- [1] 张舰,亚伯拉罕·艾宾斯坦,玛格丽特·麦克米伦,等.农村劳动力转移、化肥过度使用与环境污染.经济社会体制比较,2017(3):149-160.
- [2] 栾江,李婷婷,马凯.劳动力转移对中国农业化肥面源污染的影响研究.世界农业,2016(2):63-69.
- [3] 王世尧,金媛,韩会平.环境友好型技术采用决策的经济分析——基于测土配方施肥技术的再考察.农业技术经济,2017(8):15-26.
- [4] 崔艳智,高阳,赵桂慎.农田面源污染差别化生态补偿研究进展.农业环境科学学报,2017(7):1232-1241.
- [5] 张维理,武淑霞,冀宏杰,等.中国农业面源污染形势估计及控制对策I:21世纪初期中国农业面源污染的形势估计.中国农业科学,2004,37(7):1008-1017.
- [6] 葛继红,周曙东,朱红根,等.农户采用环境友好型技术行为研究——以配方施肥技术为例.农业技术经济,2010(9):57-63.
- [7] 李莎莎,朱一鸣,马骥.农户对测土配方施肥技术认知差异及影响因素分析——基于11个粮食主产省2172户农户的调查.统计与信息论坛,2015(7):94-100.
- [8] 仇焕广,栾昊,李瑾,等.风险规避对农户化肥过量施用行为的影响.中国农村经济,2014(3):85-96.
- [9] 王思琪,陈美球,彭欣欣,等.农户分化对环境友好型技术采纳影响的实证研究——基于554户农户对测土配方施肥技术应用的调研.中国农业大学学报,2018(6):187-196.
- [10] 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(1):65-73.
- [11] 纪月清,张惠,陆五一,等.差异化、信息不完全与农户化肥过量施用.农业技术经济,2016(2):14-22.
- [12] 史常亮,李赞,朱俊峰.劳动力转移、化肥过度使用与面源污染.中国农业大学学报,2016(5):169-180.
- [13] 王建美.农村面源污染的危害及防治.黑龙江环境通报,2003,27(2):19-21.
- [14] 张蔚文,石敏俊,黄祖辉.控制非点源污染的政策情景模拟:以大湖流域的平湖市为例.中国农村经济,2006(3):40-47.
- [15] 饶静,许翔宇,纪晓婷.我国农业面源污染现状、发生机制和对策研究.农业经济问题,2011(8):81-87.
- [16] 黄国勤,王兴祥,钱海燕,等.施用化肥对农业生态环境的负面影响及对策.生态环境,2004(4):656-660.
- [17] 杨志海.老龄化、社会网络与农户绿色生产技术采纳行为——来自长江流域六省农户数据的验证.中国农村观察,2018(4):44-58.
- [18] 杨增旭,韩洪云.化肥施用技术效率及影响因素——基于小麦和玉米的实证分析.中国农业大学学报,2011(1):140-147.

ANALYSIS ON THE RISK COGNITION OF EXCESS FERTILIZER APPLICATION AND THE ADOPTION BEHAVIOR OF ENVIRONMENT-FRIENDLY TECHNOLOGY AND ITS REASON*

——BASE ON THE SURVEY OF 380 CITRUS GROWER IN SICHUAN PROVINCE

He Yue^{1,2}, Qi Yanbin^{2*}

(1. Institute of Finance and Economics, Yangtze Normal University, Chongqing 408100, China;

2. College of Economics, Sichuan Agricultural University, Chendu, Sichuan 611130, China)

Abstract The pollution caused by excessive use of chemical fertilizers has become an important factor that restricts the sustainable development of agriculture and rural areas in China. Based on the survey data from 380 citrus growers in 12 districts and counties of Sichuan province, this research analyzed the determinants of growers' awareness risk of excessive fertilization and their adoption behavior of environmentally friendly technology. The results showed that there was a correlation between the citrus farmers' perception of the risk of excessive fertilization and the adoption behavior of soil testing formula technology. The citrus farmers with highly educated farmers, citrus planting accounts for a large proportion of the total household income, large planting area, long planting years, high cognitive of "three products" agricultural product and technical training had a certain awareness of the risk of excessive fertilization. On the basis of the above characteristics, peasant family with low proportion of migrant workers and new business entities were more willing to adopt soil testing and formula fertilization technology. Through the measures such as colleges-local cooperation, "three products" agricultural product certification, market standardization and making production standards, etc., we can improve the risk awareness of excessive fertilization for citrus grower households and promote the adoption of soil testing formula fertilization technology and the utilization rate of fertilizer through reasonable fertilization, so as to promote the sustainable development of agriculture in China finally.

Keywords farmer behavior; soil fertilization; risk perception; bivariate Probit; technology adoption

· 征订启示 ·

欢迎订阅《农业科研经济管理》

《农业科研经济管理》(季刊)是一本以农业科研单位、农业院校、农业政策、咨询部门的管理、科研、开发等人员为主要读者对象的综合性专业刊物。

本刊坚持以马列主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导,以宣传、交流科技体制改革,特别是农业科研经济管理体制及运行机制改革的理论、思路、措施、方法与经验为重点,着重刊登农业科研经济管理理论的最新研究成果,报导农业科研经济管理建设的实践与经验。

《农业科研经济管理》杂志为国内外公开发行的刊物,大16开本,48页。每册定价15.00元,全年每套60.00元。

地址:北京市海淀区中关村南大街12号中国农业科学院农业资源与农业区划研究所 邮编:100081

订阅款只接受银行汇款

开户行:农行北京北下关支行 行号:103100005063 账号:11050601040011896

单位名称:中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

请在附言中标注“订刊款+单位名称”

汇款后请尽快与编辑部联系登记发票抬头、纳税人识别号、发票邮寄等信息。

电话:010-82108697,陈老师(期刊订阅) 传真:010-82108697 Email: kyglbjb@caas.cn

邮发代号:80-301

投稿网址: www.cjarrp.com