

# 耕地面源污染治理农户参与意愿研究

胡梦雅<sup>1</sup>, 孙彦<sup>1</sup>, 曹天庆<sup>1</sup>, 邓滢莹<sup>1</sup>, 文高辉<sup>1,2</sup>

(1.湖南师范大学 地理科学学院, 长沙 410081; 2.地理空间大数据挖掘与应用湖南省重点实验室, 长沙 410081)

**摘 要:**为了分析农户参与耕地面源污染治理的意愿及其影响因素, 首先采用计划行为理论从理论上分析了农户参与耕地面源污染治理的行为机理, 然后利用洞庭湖平原农户调查数据, 运用结构方程模型进行实证检验。结果表明: (1) 农户对耕地面源污染治理的参与意愿不高; (2) 行为态度、主观规范和知觉行为控制对农户参与耕地面源污染治理的意愿均有正向影响; (3) 农户对化肥危害、农药危害、有机肥改善环境的认知程度对其行为态度有显著正向影响; (4) 邻居、媒体、村委会影响程度对农户主观规范有显著正向影响; (5) 农户的经济实力、行为能力和专业素质对其知觉行为控制有显著正向影响。因此, 应切实增强农户治理耕地面源污染的主体意识, 充分发挥基层村民自治组织在耕地面源污染治理中的作用, 同时采用经济手段引导和激励农户参与耕地面源污染治理。

**关键词:**土地生态; 耕地面源污染; 参与意愿; 农户; 计划行为理论; 结构方程模型

中图分类号: F323.22

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2021)04-0397-07

## Research on Farmers' Willingness to Participate in Non-Point Source Pollution Control of Cultivated Land

HU Mengya<sup>1</sup>, SUN Yan<sup>1</sup>, CAO Tianqing<sup>1</sup>, DENG Yingying<sup>1</sup>, WEN Gaohui<sup>1,2</sup>

(1.College of Geographic Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, China;

2.Hunan Key Laboratory of Geospatial Big Data Mining and Application, Changsha 410081, China)

**Abstract:** In order to analyze farmers' willingness to participate in non-point source pollution control of cultivated land and its influencing factors, we first analyzed the behavioral mechanism of farmers' participation in controlling the non-point source pollution of cultivated land based on the theory of planned behavior; and empirically analyzed farmers' willingness to participate in non-point source pollution control of cultivated land based on structural equation model and survey data collected from farmers in Dongting Lake Plain. The results indicated that: (1) the farmers' willingness to participate in non-point source pollution control of cultivated land was not strong; (2) the behavioral attitudes, subjective norms and perceived behavioral control had significant positive effects on the farmers' willingness to participate; (3) the farmers' recognition of the harm of chemical fertilizer, pesticide, and of the positive effect of organic fertilizer had a significant impact on the farmers' behavioral attitudes; (4) the influences of neighbors, media and village committees had a significant positive impact on the subjective norms of the farmers; (5) farmers' economic backgrounds, behavioral capabilities and professional qualities had significant positive impacts on their perceived behavior control. In conclusion, it is necessary to strengthen the farmers' subjective consciousness, promote the roles of grassroots villagers' autonomous organizations in non-point pollution control of cultivated land, meanwhile, economic means should be adopted to guide and encourage farmers to participate in the non-point pollution control of cultivated land.

**Keywords:** land ecology; non-point source pollution of cultivated land; willingness to participate; farmers; theory of planned behavior; structural equation model

收稿日期: 2020-08-28

修回日期: 2020-09-22

资助项目: 国家自然科学基金(418011190); 湖南省哲学社会科学基金(18YBQ097); 湖南省自然科学基金(2019JJ50390); 湖南省教育厅创新平台开放资助项目(19K062); 湖南省大学生研究性学习和创新性试验计划项目(201910542009); 湖南师范大学本科生创新创业计划项目(2019009)

第一作者: 胡梦雅(1999—), 女, 湖南常德人, 本科, 研究方向为土地经济与管理。E-mail: 1757743792@qq.com

通信作者: 文高辉(1990—), 男, 江西萍乡人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事土地经济与管理、农村土地利用研究。E-mail: wengao-hui360101@sina.com

随着中国农业现代化快速推进和人们对生态环境要求的提高,国家和社会对耕地面源污染的关注度不断提升。近几年来,中央一号文件中多次强调加强面源污染治理。过量且不合理施用的农药、化肥是耕地面源污染的主要来源<sup>[1]</sup>,这些将会污染水体<sup>[2]</sup>,还会通过食物链危害人类健康<sup>[3]</sup>,耕地面源污染治理显得尤为迫切和重要。学术界就面源污染治理的理论及措施进行了有益的探讨。例如,刘钦普<sup>[4]</sup>提倡建立健全土壤环境专项法与标准体系,以便从整体规划上对农业环境进行有效合理的保护;薛蕾等<sup>[5]</sup>认为区与区之间面源污染呈明显相关性,从而提出要建立协同治污机制;杜江等<sup>[6]</sup>认为政府和有关部门需要进一步完善农民收入保障体系和市场机制,弥补政府环境管理的缺陷;耿颀等<sup>[7]</sup>认为相关经济组织应引导农民积极参与农业社会化服务,大力推广有机肥以减少化肥用量;黄炎忠等<sup>[8]</sup>认为财政应对有机肥技术、市场予以支持,促其转型以更好替代化肥,改善面源污染现状。

面源污染治理政策的落实,除了需要地方政府的积极推动,还需要农户的参与。农户是中国当前乃至很长一段时间内耕地最主要的利用主体,耕地面源污染的治理离不开广大农户的切实参与。农户对耕地面源污染治理的认知及其禀赋特征直接影响其农业生产行为与参与面源污染治理意愿。谢文宝等<sup>[9]</sup>研究发现农户经营行为与耕地面源污染具有显著的典型相关关系,说明农户经营行为是形成农业面源污染的主要原因以及农户主动参与的重要性;吕晓等<sup>[10]</sup>认为农户的知识水平显著正向影响其减施化肥的意愿;刘可等<sup>[11]</sup>认为农户资本禀赋总量水平显著正向影响农户生态生产行为;侯俊东等<sup>[12]</sup>认为农户作为农村生产中最基本的微观经济单位,其生产经营行为对农村的生态系统保护有影响;肖新成等<sup>[13]</sup>利用三峡生态屏障区农户调查数据,发现农户参与农业面源污染治理意愿对农户实际生产行为有显著正向影响;Harring<sup>[14]</sup>研究发现政治信任会对个人做出经济牺牲、参与环境保护的意愿产生影响。

农户参与耕地面源污染治理逐渐成为学术界的共识。多数学者主要基于经济人的假定来揭示农户的生产行为,但在现实生活中,农户不是完全理性的经济人,其行为既是一种经济行为,又是一种社会行为,往往受到国家政策、亲友邻居、媒体舆论等多方面因素的影响。基于此,本文采用计划行为理论分析农户参与耕地面源污染的行为机理,然后利用洞庭湖平原农户问卷调查数据,运用结构方程模型进行实证检验,为洞庭湖平原乃至我国类似湖区平原提高农户参与耕地面源污染治理积极性提供理论依据与案例支持。

## 1 理论分析

农户耕地利用行为既是一种经济行为,又是一种社会行为,因此本文试图运用计划行为理论从理论上揭示农户参与耕地面源污染治理的行为机理。计划行为理论(Theory of Planned Behavior, TPB)由Ajzen提出,该理论已广泛应用于社会心理学、经济学和管理学等多个领域,为解释个体行为决策过程提供了理论依据<sup>[15]</sup>。根据计划行为理论,农户对耕地面源污染治理的参与意愿会受到行为态度、主观规范和知觉行为控制的共同影响,进而影响其参与耕地面源污染治理的实际行为。

(1) 行为态度。行为态度指农户在耕地面源污染治理过程中对采取化肥农药减量投入这一举措所抱持的正向或负向的态度<sup>[16]</sup>。农户对过量施用化肥农药危害耕地生态环境和农产品品质的认知会影响农户的行为态度。如果农户认为过量施用化肥和农药对耕地生态环境和农作物品质的危害程度较高,那么农户对于参与耕地面源污染治理的行为态度是正向的;此外,如果农户认为施用有机肥可以改善耕地生态环境和提升农作物品质,那么农户对于参与耕地面源污染治理的行为态度也是正向的。

(2) 主观规范。主观规范指对农户主体是否参与耕地面源污染治理这一特定行为决策具有影响的个人及团体的作用大小<sup>[16]</sup>。农户在亲朋好友、村委会、媒体等的影响下,产生心理压力,导致其耕地利用行为会不同程度受外界影响。如果农户受社会各界的积极影响程度越大,农户参与耕地面源污染治理的意愿就越强烈。

(3) 知觉行为控制。知觉行为控制是农户进行耕地面源污染治理决策时,据其自身经验及预期阻碍所感受的难易程度<sup>[16]</sup>。由于个人基本特征的不同,社会经验、专业素质、经济实力等影响因素会对农户的行为产生长远影响。如果农户有足够的经济实力参与面源污染治理,越倾向于参与耕地面源污染治理;如果农户越有精力和体力参与面源污染治理,农户越倾向于参与耕地面源污染治理;如果农户的专业素质或能力越高,农户越倾向于参与耕地面源污染治理。

## 2 变量选取与研究方法

### 2.1 变量的选取

根据前文理论分析,选取本文所需主要变量,其定义说明见表1。

2.1.1 被解释变量 耕地面源污染治理农户参与意愿,是指农户采取减少化肥、农药施用量和增加有机

肥施用量的方式参与治理耕地面源污染的意愿。问

生态环境、提升农产品品质,您是否愿意减少化肥、农

卷调查时询问农户,“为保护改善耕地质量、维护耕地

药的施用? 是否愿意增加有机肥的施用?”

表 1 变量的定义及预期影响方向

变量分类	项目	观测变量	变量定义	预期影响
被解释变量	参与意愿	化肥减施意愿	1=很不愿意;2=不太愿意;3=一般;4=较愿意;5=很愿意	
		农药减施意愿	1=很不愿意;2=不太愿意;3=一般;4=较愿意;5=很愿意	
		有机肥增施意愿	1=很不愿意;2=不太愿意;3=一般;4=较愿意;5=很愿意	
解释变量	行为态度	化肥危害认知程度	过量施用化肥对农田、水质和环境的危害程度:1=无危害;2=轻微危害;3=一般;4=危害较大;5=危害严重	+
		农药危害认知程度	过量施用农药对农田、水质和环境的危害程度:1=无危害;2=轻微危害;3=一般;4=危害较大;5=危害严重	+
	主观规范	有机肥改善环境认知程度	施用有机肥可以改善耕地生态环境、提高农作物品质:1=非常不赞同;2=不太赞同;3=一般;4=较为赞同;5=非常赞同	+
		邻居影响程度	参与意愿受邻居影响程度:1=无影响;2=影响不大;3=一般;4=影响较大;5=影响很大	+
		媒体影响程度	参与意愿受媒体影响程度:1=无影响;2=影响不大;3=一般;4=影响较大;5=影响很大	+
		村委会影响程度	参与意愿受村委会影响程度:1=无影响;2=影响不大;3=一般;4=影响较大;5=影响很大	+
	知觉行为控制	经济实力	是否有足够的经济实力参与面源污染治理:1=没有;2=有一点;3=一般;4=较大;5=很大	+
		行为能力	是否有足够的精力参与面源污染治理:1=没有;2=有一点;3=一般;4=较大;5=很大	+
		专业素质	是否有足够的专业素质参与面源污染治理:1=没有;2=有一点;3=一般;4=较大;5=很大	+

注:“+”表示解释变量与农户参与意愿呈正相关关系;“-”表示解释变量与农户参与意愿呈负相关关系。

2.1.2 解释变量 本文解释变量包括农户的行为态度、主观规范及知觉行为控制。以下所有测度指标回答均采用李克特五点量表法设计。

(1) 行为态度。本文从农户对化肥农药对耕地环境影响的认知来衡量农户的行为态度,具体表征变量为化肥危害认知程度、农药危害认知程度、有机肥改善环境认知程度。

(2) 主观规范。本文从邻居、媒体、村委会 3 个维度构建指标描述主观规范对农户参与面源污染治理意愿的影响程度,具体表征变量为邻居影响程度、媒体影响程度、村委会影响程度。

(3) 知觉行为控制。本文从农户的经济实力、行为能力和专业素质 3 个维度来反映知觉行为控制对农户耕地面源污染治理意愿的影响,具体表征变量为经济实力、行为能力、专业素质。

2.2 结构方程模型

结构方程模型(SEM)可以同时处理多个因变量并容许变量含测量误差,还可以对潜变量进行分析。它可以同时估计因子结构和因子关系,可以更好地处理一个指标从属多个因子或具有比较复杂的从属关系的模型。因此,选择结构方程模型计量分析农户行为态度、主观规范、行为知觉控制等变量对耕地面源

污染治理农户参与意愿的影响。

结构方程模型由测量模型和结构模型两部分组成。

- (1) 测量模型,描述了观察变量与潜变量之间的关系,公式(1)将内因潜变量  $\eta$  与观测量  $y$  连接;公式
- (2)将外因潜变量  $\xi$  与观测量  $x$  连接,公式如下:

$$y=\Lambda_y\eta+\epsilon$$

(1)

$$x=\Lambda_x\xi+\sigma$$

(2)

式中: $y,x$  分别为内生和外生观测潜变量; $\eta,\xi$  分别为内因潜变量和外因潜变量;矩阵  $\Lambda_y$  和  $\Lambda_x$  分别反映了  $y$  对  $\eta$  和  $x$  对  $\xi$  的关系强弱程度,可当作相关系数; $\epsilon$  和  $\sigma$  为测量误差。

- (2) 结构模型,描述了潜变量间的关系,公式如下:

$$\eta=B\eta+\Gamma\xi+\zeta$$

(3)

式中:矩阵  $B$  和  $\Gamma$  为系数矩阵,分别反映了内因潜变量之间的相互影响和外因潜变量对内因潜变量的影响程度; $\eta,\xi$  分别为内因潜变量和外因潜变量; $\zeta$  为误差项。

3 数据来源与样本特征

3.1 数据来源

洞庭湖平原位于中国湖南省东北部,两湖平原的南部,是我国一大商品粮基地。然而,当前洞庭湖平原地区农户注重耕地经济产出,对耕地重用轻养,在



农业生产过程中轻有机肥、重化肥,造成严重的耕地面源污染。国家高度重视粮食主产区耕地保护和高标准基本农田建设,洞庭湖平原是中国农地整治重点区域。基于此,本文选择洞庭湖平原作为研究区域。资阳区和汉寿县是洞庭湖平原农业面源污染重点治理区域,因此,选择资阳区和汉寿县作为调查区域。

本课题组于 2019 年 7—8 月在资阳区、汉寿县进行农户随机抽样问卷调查。共走访了资阳区的张家塞乡、沙头镇、新桥河镇,汉寿县的株木山乡、沧浪街道、沧港镇 6 个乡镇 12 个行政村,每个行政村约 30 份有效样本。共获得有效问卷 353 份,其中资阳区 167 份,汉寿县 186 份。

### 3.2 样本特征

在受访农户中,男性受访者占 62.61%;受访者年龄以中老年为主,50 岁以上受访者占有效样本的 80.17%;家庭总人口主要为 4~6 人,占比 62.32%;受教育程度以初中及以下为主,占有效样本的 90.08%;家庭年纯收入多数在 5 万元以下,比例为 48.44%;担任过村干部的农户占有效样本的 5.10%;农户承包地面积主要在 0.5 hm<sup>2</sup> 以下,占比 78.47%(表 2)。

表 2 样本基本特征

农户特征	分类	样本数/份	比例/%
性别	男	221	62.61
	女	132	37.39
	<30	6	1.70
年龄/岁	30~49	64	18.13
	50~69	220	62.32
	≥70	63	17.85
	1~3	42	11.90
家庭人口/人	4~6	220	62.32
	≥7	91	25.78
	小学及以下	220	62.32
受教育程度	初中	98	27.76
	高中及以上	35	9.92
	<5	171	48.44
家庭收入/万元	5~10	88	24.93
	≥10	94	26.63
	是	18	5.10
担任村干部	否	335	94.90
	<0.3	153	43.34
承包田面积/hm <sup>2</sup>	0.3~0.5	124	35.13
	≥0.5	76	21.53

## 4 结果与分析

### 4.1 耕地面源污染治理农户参与意愿及其影响因素描述性分析

为了保护耕地质量,维护耕地生态环境,在 353 户农户中,有 247 户很不愿意或不太愿意减少施用化

肥,占比 69.97%;253 户很不愿意或不太愿意减少施用农药,占比 71.67%;只有 181 户很愿意或较愿意增加有机肥的施用,占比 51.27%(表 3)。由此可见,调查区域农户参与耕地面源污染治理的积极性不强。

表 3 农户参与耕地面源污染治理的意愿

分类	化肥减施意愿		农药减施意愿		有机肥增施意愿	
	户数/户	占比/%	户数/户	占比/%	户数/户	占比/%
很不愿意	175	49.58	183	51.84	43	12.18
不太愿意	72	20.40	70	19.83	29	8.22
一般	21	5.95	18	5.10	100	28.33
较愿意	32	9.07	27	7.65	74	20.96
很愿意	53	15.01	55	15.58	107	30.31
合计	353	100.00	353	100.00	353	100.00

根据理论分析,对影响耕地面源污染农户参与意愿的可能因素进行描述性分析。由表 4 可知,在农户行为态度方面,农户对化肥危害认知程度较低,仅有 32.01%的受访农户认为过量施用化肥对农田、水质和环境有较严重或很严重危害,农户认知程度均值为 2.38;农户对农药危害认知程度也较低,47.31%的受访农户认为过量施用农药对农田、水质和环境有较严重或很严重危害,农户认知程度均值为 2.85;35.13%的受访农户比较认同或非常认同“施用有机肥可以改善耕地生态环境,提高农作物品质”,农户对有机肥改善环境认知程度均值为 3.13,说明已有部分农户能够认识到有机肥的好处。在主观规范方面,分别有 41.93%,25.50%,38.24%的受访农户表示在进行耕地面源污染治理决策时其会受到邻居、媒体、村委会较大或很大的影响,受邻居、媒体、村委会的影响程度均值分别为 2.82,2.36,2.75,说明农户在进行耕地面源污染治理决策时,会受主观规范的一定影响,其中受邻居和村委会的影响程度较高。在知觉行为控制方面,仅分别有 15.86%,16.43%,15.86%的受访农户表示有较为足够的经济实力、行为能力、专业素质参与耕地面源污染治理,农户参与耕地面源污染治理的经济实力、行为能力及专业素质均值分别为 1.99,1.97,1.98,说明多数农户参与耕地面源污染治理的条件并不充沛,这将极大地限制其参与意愿。

### 4.2 信度分析与效度分析

4.2.1 信度分析 通常选取 Cronbach's  $\alpha$  值作为信度检验的标准。利用 SPSS 22.0 软件对所选 12 个观察变量进行 Cronbach's  $\alpha$  检验,12 个观察变量总体 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.73>0.70,属于高信度。再分别对 4 个潜变量进行信度检验,其中行为态度 3 个观察变量 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.63,主观规范 3 个观察变量 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.882,知觉行为控制 3 个观察变量 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.82,参与意愿 3 个观察变

量 Cronbach's  $\alpha$  值为 0.671,均大于 0.6,因此可以认为样本数据信度较高,一致性较强。

表 4 耕地面源污染治理农户参与意愿影响因素描述性分析

变量	最小值	最大值	均值	标准差
化肥危害认知程度	1	5	2.38	1.36
农药危害认知程度	1	5	2.85	1.39
有机肥改善环境认知程度	1	5	3.13	1.13
邻居影响程度	1	5	2.82	1.41
媒体影响程度	1	5	2.36	1.39
村委会影响程度	1	5	2.75	1.44
经济实力	1	5	1.99	1.18
行为能力	1	5	1.97	1.22
专业素质	1	5	1.98	1.15

4.2.2 效度分析 利用 SPSS 22.0 对指标变量进行 KMO 检验及 Bartlett 球形检验以测量其效度。结果显示,KMO 值为  $0.681>0.5$ ;显著性  $p$  值为 0.000,说明样本数据具有较好的结构效度。

4.3 模型拟合检验与修正

极大似然法(ML)是结构方程模型常用的参数估计方法,但极大似然法要求样本数据符合多变量正态分布,

而在现实中,由于同一地区经济、文化条件和生活习惯的相似性,农户的参与意愿难以满足正态分布的要求。广义最小二乘法(GLS)和加权最小二乘法(WLS)这两种参数估计法,均不受数据的多变量正态分布的限制,其中 GLS 相比 WLS 在协方差矩阵分析中表现更加优异,是更稳健的参数估计方法<sup>[17]</sup>。经过综合比较,本文选择 GLS-SEM 模型对样本数据进行拟合分析。

通过观察绝对拟合指数、相对拟合指数和简约拟合指数检验模型的拟合情况,发现原始模型指标中 Cmin/DF 达到 3.869,超过 3 的临界值,因此需要对原始模型进行修正。计算结果发现,部分残差之间的修正指数(MI)较高,因此建立残差之间的联系从而释放估计。此举不违背结构方程模型的基本假设,在理论上和实务上均是合乎逻辑的,达到了修正模型的目的。将修正后的模型再次进行拟合,最终得到拟合检验情况见表 5,修正后的结构方程模型见图 1。结果表明,虽然规范拟合指数(NFI)为 0.848,略小于 0.90,但由于该检验量已经接近标准值,处于可以接受的范围,且其他检验量均达到很好的拟合结果,说明该模型整体拟合程度理想。

表 5 SEM 拟合情况

统计检验量		含义	指标标准	原始模型指标	修正模型指标	拟合结果
绝对拟合指标	Cmin/DF	卡方自由度比	$<3$	3.869	2.218	很好
	GFI	拟合优度指数	$>0.90$	0.907	0.957	很好
	AGFI	调整拟合优度指数	$>0.90$	0.857	0.918	很好
	RMSEA	近似误差均方根	$<0.08$	0.090	0.059	很好
	SRMR	标准化残差均方根	$<0.08$	0.107	0.079	很好
	PGFI	简约适配度指数	$>0.50$	0.593	0.503	很好
相对拟合指标	NFI	规范拟合指数	$>0.90$	0.671	0.848	一般
	IFI	增值拟合指数	$>0.90$	0.734	0.911	很好
	CFI	比较拟合指数	$>0.90$	0.726	0.906	很好
简约拟合指标	PNFI	调整后的规准指数	$>0.50$	0.519	0.527	很好
	PCFI	调整后的比较指数	$>0.50$	0.561	0.563	很好

4.4 假设检验结果与分析

(1) 行为态度对农户参与意愿的影响。由表 6 可知,农户行为态度对其参与耕地面源污染治理意愿有显著正向影响,标准化路径系数为 0.253,说明农户对耕地面源污染治理的态度越积极,其参与意愿越强烈。农户对化肥危害的认知程度和对农药危害的认知程度的因子载荷分别为 0.716,0.878,说明农户对化肥、农药过量施用危害耕地生态环境及农作物品质的认同程度对其参与耕地面源污染治理的行为态度有正向影响;农户对有机肥改善环境的认知程度的因子载荷为 0.274,说明农户对有机肥施用改善耕地生态环境和农产品品质的认同程度对其参与耕地面源

污染治理的行为态度有正向影响。

(2) 主观规范对农户参与意愿的影响。由表 6 可知,主观规范对农户参与耕地面源污染治理意愿有显著正向影响,标准化路径系数为 0.223,说明若农户受到来自集体、社会等外界环境的压力和影响越大,其参与耕地面源污染治理的意愿越强烈。村委会影响程度、邻居影响程度和媒体影响程度的因子载荷分别为 0.887,0.833,0.771,说明基层群众自治组织对农户的生产行为影响较大,邻居的示范作用也会影响到农户的生产决策,媒体的影响力度相对较小,但也起到了一定的作用。由此表明,农户参与耕地面源污染治理的意愿不仅受到个人态度的影响,同时也受社会效应影响。

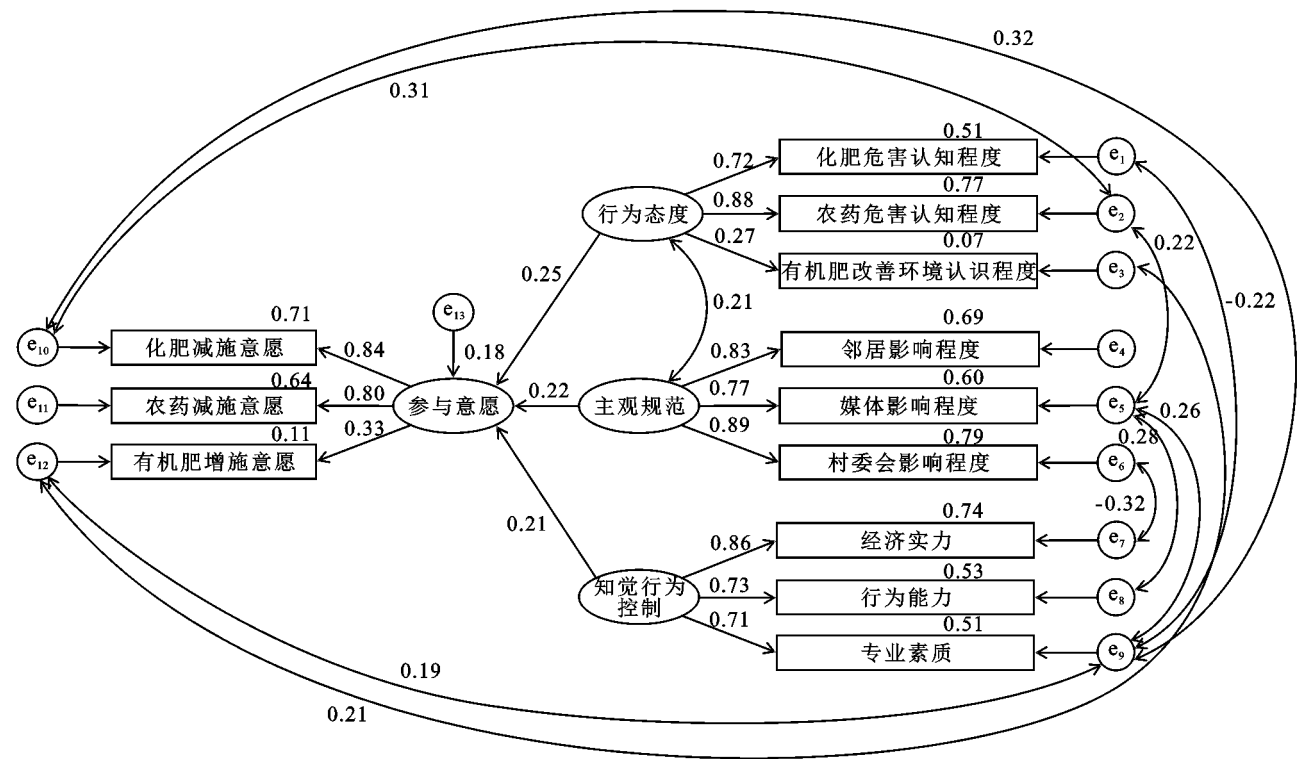


图 1 修正后的耕地面源污染治理农户参与意愿的结构方程模型

(3) 知觉行为控制对农户参与意愿的影响。由表 6 可知,农户知觉行为控制对农户参与耕地面源污染治理意愿有显著正向影响,标准化路径系数为 0.205,说明若农户具有参与耕地面源污染治理的条件越好,其参与意愿越大。农户经济实力、行为能力和专业素质的因子载荷分别为 0.861,0.731,0.712,说明经济因素、行为能力和专业素质都是制约农户参与耕地面源污染治理意愿的重要因素,因此在耕地面源污染治理过程中,政府可适当给予农户一定额度的经济补偿,同时要提升农户参与耕地面源污染治理的专业素质和能力。

表 6 SEM 估计结果

可观察变量/潜变量	路径	潜变量	标准化路径系数	S.E.	C.R.
参与意愿	<---	行为态度	0.253***	0.036	2.928
参与意愿	<---	主观规范	0.223***	0.025	3.215
参与意愿	<---	知觉行为控制	0.205***	0.034	2.625
化肥危害认知程度	<---	行为态度	0.716***		
农药危害认知程度	<---	行为态度	0.878***	0.204	6.275
有机肥改善环境认知程度	<---	行为态度	0.274***	0.066	4.603
邻居影响程度	<---	主观规范	0.833***		
媒体影响程度	<---	主观规范	0.771***	0.059	14.640
村委会影响程度	<---	主观规范	0.887***	0.063	16.295
经济实力	<---	知觉行为控制	0.861***		
行为能力	<---	知觉行为控制	0.731***	0.078	11.724
专业素质	<---	知觉行为控制	0.712***	0.069	11.988
有机肥增施意愿	<---	参与意愿	0.333***		
农药减施意愿	<---	参与意愿	0.801***	0.538	5.384
化肥减施意愿	<---	参与意愿	0.840***	0.575	5.222

注:S.E.表示估计值标准误;C.R.表示临界比值;<---表示变量作用方向;\*\*\*表示系数通过 1%水平统计性检验。

5 结论与启示

5.1 结论

(1) 调查区域农户参与耕地面源污染治理的意愿不高。农户是耕地面源污染治理的重要利益相关

者,是耕地面源污染治理的直接获益者,耕地面源污染的治理离不开农户的参与。但当前农户对耕地面源污染治理的参与意愿不高,对耕地面源污染治理重要性的认知有待增强,参与耕地面源污染治理的经济实力、能力和专业素质也有待增强。

(2) 农户参与耕地面源污染治理的意愿受到其行为态度、主观规范和知觉行为控制等因素的共同影响。农户行为态度、主观规范和知觉行为控制对农户参与耕地面源污染治理意愿有正向影响,具体表现为:农户对化肥危害、农药危害、有机肥改善环境的认知程度对其参与耕地面源污染治理的行为态度有显著正向影响;邻居、媒体、村委会影响程度对农户参与耕地面源污染治理的主观规范有显著正向影响;农户的经济实力、行为能力和专业素质对其参与耕地面源污染治理的知觉行为控制有显著正向影响,进而对农户参与耕地面源污染治理的意愿产生影响。

## 5.2 启示

(1) 切实增强农户治理耕地面源污染的主体意识。农户既是耕地的利用主体,也是耕地面源污染治理的受益者,地方政府应创新宣传耕地面源污染治理相关政策及知识的方式,树立农户保护耕地、治理面源污染的主体意识,让其真正了解耕地面源污染的危害性,认知耕地面源污染治理的必要性,提高其生态保护意识及社会责任分担意识。

(2) 充分发挥基层村民自治组织在耕地面源污染治理中的作用。村委会是具有中国特色的由村民选举产生的基层群众性自治组织,应充分发挥村委会在耕地面源污染治理中的作用。村委会可定期对村民进行耕地污染防治等方面的宣传,提高农户对耕地面源污染治理的认知程度及耕地保护意识,增进邻里间相互学习、互相监督,形成积极向上的邻里氛围;与此同时,增进地方政府与村委会和村民的良性互动,通过村委会架起地方政府与村民的桥梁,不定期指派农业技术人员下乡,强化农户生产技术和面源污染防治技术指导,提升农户利用生态环保技术从事农业生产活动的 ability。

(3) 采用经济手段引导和激励农户参与耕地面源污染治理。鉴于经济实力对农户参与意愿的影响,建议制定奖励制度,为减施化肥、农药或施用有机肥代替化肥的农户提供奖励,并且要根据实际情况的变化及时对制度进行调整,充分激发农户保护耕地的积极性;降低农户生产成本,为购买有机肥的农户提供补贴,促使农户选择有机肥作为化肥的替代产品,减轻农户经济压力。

## 参考文献:

[1] 李秀芬,朱金兆,顾晓君,等.农业面源污染现状与防治进展[J].中国人口·资源与环境,2010,20(4):81-84.

- [2] Ongley E D, Zhang X L, Yu T. Current status of agricultural and rural non-point source pollution assessment in China[J]. Environmental Pollution, 2010, 158(5): 1159-1168.
- [3] 宋家永,李英涛,宋宇,等.农业面源污染的研究进展[J].中国农学通报,2010,26(11):362-365.
- [4] 刘钦普.中国化肥面源污染环境风险时空变化[J].农业环境科学学报,2017,36(7):1247-1253.
- [5] 薛蕾,廖祖君,王理.城镇化与农业面源污染改善:基于农民收入结构调节作用的空间异质性分析[J].农村经济,2019(7):55-63.
- [6] 杜江,罗珺.我国农业面源污染的经济成因透析[J].中国农业资源与区划,2013,34(4):22-27,42.
- [7] 耿飙,罗良国.农户减少化肥用量和采用有机肥的意愿研究:基于洱海流域上游面源污染防治的视角[J].中国农业资源与区划,2018,39(4):74-82.
- [8] 黄炎忠,罗小锋,刘迪,等.农户有机肥替代化肥技术采纳的影响因素:对高意愿低行为的现象解释[J].长江流域资源与环境,2019,28(3):632-641.
- [9] 谢文宝,刘国勇,陈彤.耕地面源污染与农户经营行为典型关系的实证研究[J].数学的实践与认识,2018,48(17):52-59.
- [10] 吕晓,屈毅,彭文龙.农户化肥施用认知、减施意愿及其影响因素:基于山东省754份农户调查问卷的实证[J].干旱区资源与环境,2020,34(4):46-51.
- [11] 刘可,齐振宏,黄炜虹,等.资本禀赋异质性对农户生态生产行为的影响研究[J].中国人口·资源与环境,2019,29(2):87-96.
- [12] 侯俊东,吕军,尹伟峰.农户经营行为对农村生态环境影响研究[J].中国人口·资源与环境,2012,22(3):26-31.
- [13] 肖新成,何丙辉,倪九派,等.三峡生态屏障区农户参与农业面源污染调控的意愿和行为分析[J].西南大学学报:自然科学版,2015,37(5):136-145.
- [14] Harring N. Understanding the effects of corruption and political trust on willingness to make economic sacrifices for environmental protection in a cross-national perspective[J]. Social Science Quarterly, 2013, 94(3): 660-671.
- [15] Ajzen I. The theory of planned behavior[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1991, 50(2):179-211.
- [16] 俞振宁,谭永忠,练款,等.基于计划行为理论分析农户参与重金属污染耕地休耕治理行为[J].农业工程学报,2018,34(24):266-273.
- [17] 焦辛妮,汪东伟,王长义,等.结构方程模型GLS与WLS性能比较[J].中国公共卫生,2015,31(9):1225-1229.