

环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响

——基于社会规范的中介效应检验

宋洋¹, 宗义湘², 钟钰^{3*}

(1.中共天津市委党校 生态文明教研部, 天津 300191; 2.河北农业大学 乡村振兴战略研究中心, 河北 保定 071000; 3.中国农业科学院 农业经济与发展研究所, 北京 100081)

摘要: 基于河北省 1118 份农户的调查数据, 检验环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响, 并探讨了社会规范在二者间的中介效应。结果表明: 环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为存在显著正向影响, 在农户回收行为中激励型规制影响程度最高, 而集中处置行为、社区监督行为中约束型规制作用程度更高; 社会规范在环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响中存在中介效应, 描述性社会规范和命令性社会规范与环境规制形成增量组合路径, 具有双向放大作用, 环境规制越强的地区社会规范发挥的中介效应占比越高; 异质性分析发现, 不同环境规制地区、种植规模分组下农户行为具有差异性, 环境规制地区、小规模组中政府的各项环境规制措施进一步提升了农户参与治理能力, 非环境规制地区、中规模和大规模组中, 社会规范作用有所上升, 路径依赖和政策学习推动农户产生自发行为。

关键词: 环境规制; 社会规范; 农药包装废弃物; 农户参与治理行为

中图分类号: F323.6; X322

文献标识码: A

文章编号: 1009-2013(2025)02-0072-11

The impact of environmental regulations on farmers' participation in pesticide packaging waste management — A mediation effect test based on social norms

SONG Yang¹, ZONG Yixiang², ZHONG Yu^{3*}

(1.Teaching and Research Section of Ecological Civilization, The Party School of Tianjin Committee of the CPC, Tianjin 300191, China; 2.Rural Revitalization Strategy Research Institute, Hebei Agricultural University, Baoding 071000, China; 3.Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Based on the survey data from 1118 farmers in Hebei Province, this study examines the influence of environmental regulations on farmers' participation in pesticide packaging waste management and explores the mediating role of social norms in this relationship. The results indicate that environmental regulations have a significant positive impact on farmers' participation in pesticide packaging waste management. Among different regulatory approaches, incentive-based regulations exert the strongest influence on farmers' recycling behaviors, while constraint-based regulations play a more prominent role in centralized disposal and community supervision behaviors. Furthermore, social norms serve as a mediating factor in the impact of environmental regulations on farmers' participation in pesticide packaging waste management. Both descriptive social norms and injunctive social norms interact with environmental regulations, forming an incremental combination effect that mutually reinforces their impact. The mediating role of social norms is more pronounced in regions with stronger environmental regulations. Heterogeneity analysis reveals differences in farmers' behaviors across regions with varying environmental regulations and farm sizes. In regions with environmental regulations and among small-scale farmers, government environmental regulation measures further enhance farmers' participation in waste management. In contrast, in non-regulated regions and among medium-scale and

收稿日期: 2024-11-12

基金项目: 中共天津市委党校资助项目(24QMWT12)

作者简介: 宋洋(1995—), 女, 河北邯郸人, 讲师、管理学博士, 主要研究方向为农林经济管理。*为通信作者。

large-scale farmers, the influence of social norms becomes more prominent, with path dependence and policy learning driving spontaneous waste management behaviors.

Keywords: environmental regulations; social norms;

一、问题的提出

提升农户参与农药包装废弃物治理能动性、促进农业面源污染治理行动实施,对进一步加强农业生态保护具有重要意义。中国每年未经处理即被丢弃的农药包装废弃物数量超过 30 亿个,回收率不足 15%^[1],被丢弃的农药包装废弃物成为农业面源污染的重要来源^[2]。农药包装废弃物丢弃乱象与治理滞后的现实困境,制约了生态宜居目标的实现^[3]。2020 年《农药包装废弃物回收处理管理办法》明确要求农药使用者履行回收责任,2023 年中央一号文件要求健全农药包装废弃物收集利用处理体系,党的二十届三中全会再次强调健全生态环境治理体系。环境规制是推进区域绿色发展的重要制度安排^[4]。农户作为政府制度安排的执行者,其有效参与是提升农药包装废弃物治理效能的首要环节。然而,由于农药包装废弃物治理还处于试点推广阶段,加之村庄分散性和异质性特征,政策执行存在“最后一公里”问题。基于地缘关系联结形成的社会规范是环境规制等正式制度的重要补充,具有传递延续性特点的非正式制度对农户影响可能更有效^[5]。因此,从环境规制与社会规范双重视角,探寻影响农户参与农药包装废弃物治理行为的机理和路径,成为研究的重要方向。

既有农药包装废弃物治理的研究聚焦于三个方面。一是探究农户参与农药包装废弃物治理行为的影响因素研究。外部环境上,政府主要通过公共政策、服务外包与农户形成契约合作关系,采用现金补偿、经济激励、宣传教育等激励手段调动农户积极性^[6-8];“社会人”活动同时会受到社会规范约束,社会规范、社会信任在环境规制影响农户回收行为中存在互补效应^[9, 10],能够正向提升政策实施效率。内部驱动因素中,生态素养、价值认知、环境责任感、知觉行为控制、网络信息获取能力等因素能显著增强农户主观能动性^[11-14]。此外,家庭禀赋、土地特征、户主特征^[15]等因素差异,可能导致农户采取不同的农药包装废弃物回收行为。二是农户参与农药包装废弃物治理行为的模式探讨。黑龙江、江苏、四川等农药包装废弃物回收处理试点区

域形成了“政府+第三方公司+农户”押金制管理模式^[16],国外主要有美国“农用包装回收利用协会 ACRC+承包商+农户”、波兰“行业协会+规模农场”数智化运营、日本“行业废弃物处置承包商 IWDC+农户”等典型模式^[17]。三是分析农户参与农药包装废弃物治理的路径。基于演化博弈视角,有学者构建出农药包装废弃物逆向物流网络模型、多中心协同治理模型、农药包装废弃物回收补偿模型^[18,19],使农药包装废弃物治理效应逐步达到帕累托最优。

综合而言,以往文献为本研究提供了思路和理论依据,但还可以从三个方面进行拓展思考。一是多数研究集中在环境规制、社会规范等单一因素对农户回收行为的影响,而政府在施策中多是采取多种环境规制并行的方式,不同政策间存在交互作用,需要进一步探讨不同维度环境规制与社会规范对农户回收行为的作用机制。二是多数研究往往将农户视为同质群体,忽视了农户异质性在农药包装废弃物治理行为中产生的差异。三是缺少完整农药包装废弃物治理过程的分析,农药包装废弃物治理包含“组织-回收-处置”多环节,既有研究多关注农户参与农药包装废弃物治理行为的影响,未对农户嵌入农药包装废弃物治理的全链条系统展开分析。鉴于此,本研究基于河北省 1118 个农户微观调查数据,探讨不同类型环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响,同时深入剖析社会规范的中介效应,以期政府治理提供实证依据与决策参考。

二、理论分析与研究假设

(一) 环境规制的影响路径

环境规制是驱动行为决策的关键外部因素。根据制度经济理论,环境规制是政府对环境资源直接干预,或通过影响市场资源配置对经济活动参与主体进行间接干预的一系列政策激励方式及有效措施^[20]。个体经济活动均是在一定制度约束下实施的、符合效用最大化原则的理性行为。小农户行为逻辑是有限理性的,在其他因素不变的前提下农户行为受成本与收益影响。农户参与农药包装废弃物治理行为能改善生态环境并产生正外部性,这种公共物品的私人供给行为决定了政府需要承担元治

理职能。环境规制通过增加农户私人收益或降低私人成本,使个人收益与社会收益逐步趋于一致。

环境规制影响农户行为的路径为“契约治理-行为”。第一,约束型规制能遏制负外部性影响,对农户行为形成制约作用。约束型规制通过强制政策法规规范农户农药包装废弃物回收行为,必要时对其进行经济惩罚或批评教育。政府规定农药经营者向农户提供农药时收取费用^[21],未进行集中处置的农户会增加额外违规成本;同时,村民的互动交流强化了舆论监督,促使农户对农药包装废弃物进行集中处置。第二,激励型规制能降低农户实施行为的相对成本。政府通过经济补偿、实物奖励、物质补贴等形式降低农户参与农药包装废弃物治理的相对成本,补偿农户保护生态环境的外部性收益,实现个人利益与集体目标激励相容;声誉奖励将实施农药包装废弃物治理的农户作为示范宣传对象,使其获得精神报酬^[22]。激励型规制通过为农户带来收益,弥补其因回收行为所损失的闲暇或机会成本,可能对农户回收行为产生正向影响。第三,引导型规制打破了信息藩篱,对农户行为具有价值引导作用。政府通过引导型规制,加速了农药包装废弃物治理的信息传播。农户通过参加宣传教育、技术培训等,加深了对农药包装废弃物治理的认知与理解^[23],能较为全面地掌握农药包装废弃物治理流程;典型引领能形成示范效应,加深农户对农药包装废弃物治理所溢出生态效应的认知理解,引导培养农户形成生态保护价值观念与责任意识。基于此,本文提出以下假设:

H₁: 约束型规制、激励型环境规制、引导型环境规制显著正向影响农户参与农药包装废弃物治理行为,但不同类型环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为作用程度存在差异。

(二) 社会规范的中介效应

社会规范是正式制度在行为体心理层面的内化,社会群体成员以文化为基础,在人际关系、群体认同、声誉机制中形成共同遵守的行为规则^[24],是促使群体成员行为与集体行动保持一致的非正式约束。在半封闭熟人社会中,农户对农药包装废弃物治理社会规范的理解具有较高一致性,因而社会规范能对农户形成“关系治理-行为”的驱动路径。第一,描述性社会规范具有行为引导作用。农户在

农药包装废弃物治理过程中多有从众倾向,视同伴参与农药包装废弃物治理为正确行为^[25],会不断模仿周边做法并产生“羊群效应”^[26],以避免在社会交往中遭受排斥与关系纽带断裂。农户在接受描述性社会规范同时,也会将其价值观念内化为自身行为准则,形成良好社会互动效应。第二,命令性社会规范具有行为约束作用。命令性社会规范会增强农户认知与压力感知,一旦违背该社会规范可能会遭受道德谴责、舆论压力等社会影响^[27],给农户带来内在精神压力。当周围大多数人认为应当实施农药包装废弃物治理时,农户会趋于遵从群体释放出的合群信号而选择实施治理行为。由此可知,社会规范强化作用下所形成的农药包装废弃物治理环境,可强化农户参与农药包装废弃物治理行为。

社会规范在环境规制与农户行为间存在中介效应,二者互动形成的中介效应路径呈现出“同增同长”关系,具有双向放大作用。社会规范通过两种传导路径,放大环境规制在农户参与农药包装废弃物治理行为中的作用。第一,描述性社会规范中的学习机制发挥传导作用。农户通过参与技术培训提高了对农药包装废弃物治理生态效益的认知水平。从社会学习理论来看,即使是完全理性的经济个体也会陷入“非理性”羊群中,因此,观察学习也是农户参与集体行动的重要方式。因此,农户参与农药包装废弃物治理行为后会发挥参照点作用,通过榜样示范引起观察者模仿学习。在此中介路径作用机制下,农户拓宽了政策知悉渠道,进一步降低了学习成本及信息搜寻成本^[28],增强了知识生产转化为行为应用的能力。第二,命令性社会规范中的涵化机制发挥传导作用。在政府环境规制强有力的约束下,农户意愿与行为背离可能性降低。与此同时,命令性社会规范以长期的、潜移默化的方式影响农户期望与信念,特别对农药包装废弃物治理价值认同的塑造,使农户对参与农药包装废弃物治理的认可度进一步提升,更有可能支持农药包装废弃物治理行为。基于此,本文提出以下假设:

H₂: 社会规范在环境规制影响农户参与农药包装废弃物治理行为中存在中介效应,各维度社会规范与环境规制形成增量组合,具有双向放大作用。

综上分析,本文构建研究框架如图1所示。

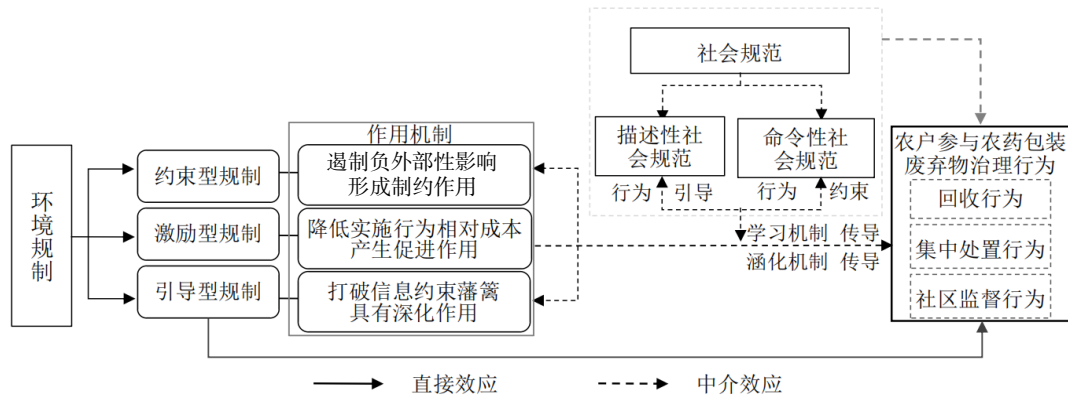


图 1 农户参与农药包装废弃物治理行为的作用机理

三、研究设计

(一) 数据来源

本文数据源于课题组 2021 年 6~7 月、2022 年 6~9 月在河北省开展的实地调查，选择河北省作为调研区域主要基于以下考虑：一是涵盖农药包装废弃物回收处理省级试点区域及非省级试点区域。自 2020 年 3 月起河北省统筹部署，在 14 个县（市、区）陆续开展了农药包装废弃物回收处理试点。课题组在试点区域随机选择了张家口市张北县、沧州市青县、唐山市迁安市、保定市安国市、邯郸市永年区 5 个省级试点区域。同时，为比较环境规制下农户参与农药包装废弃物治理行为的异质性，还选择张家口市赤城县、唐山市滦南县、保定高碑店市和涿州市、邯郸市鸡泽县 5 地作为非省级试点区域。二是研究区域农业产业具有综合性。样本区域涵盖粮食及蔬菜产业，如张北县错季蔬菜主产区、青县瓜菜主产区、永年区小麦玉米主产区，不同地区农业资源禀赋差异明显，能增强样本代表性。调研采用分层抽样与随机抽样相结合的方式：首先，根据试点区域分布情况，选择 5 市 10 县（区）展开入户调研。其次，在各乡镇随机抽取 2~3 个行政村，各村随机选取 10~15 位农户户主一对一进行调研。共发放问卷 1 190 份，获得有效问卷 1 118 份。

(二) 样本特征

样本中男性占比为 66.19%；年龄在 55 岁及以上的占比为 60.83%，年龄均值为 57 岁；受教育程度大部分为初中及以下，占比为 52.06%，有 23.26% 的参加过技术培训；农业收入占家庭年收入比重超过 70% 的农户占比 90.43%；样本以小农户为主，家庭耕地面积主要集中在 10 亩以下，占比为 73.34%；

小部分农户加入了合作社，占比为 35.87%。

农户参与农药包装废弃物治理行为在是否为环境规制地区呈现出显著差异（表 1）。环境规制地区，分别有 39.29%、42.74% 的农户经常回收、完全回收农药包装废弃物，42.98%、28.81% 的农户选择经常处置、完全处置农药包装废弃物，41.19%、34.52% 经常监督、完全监督农药包装废弃物治理，可初步看环境规制农户更倾向于参与农药包装废弃物治理。而在非环境规制地区，25.54%、37.77% 的农户偶尔回收、一般回收农药包装废弃物，26.98%、33.45% 的农户偶尔处置、一般处置农药包装废弃物，28.42%、32.73% 的农户偶尔监督、一般监督农药包装废弃物治理。相较于环境规制地区，从未回收、从未处置、从未监督三项占比分别高出 9.71%、17.16%、14.75%，可以看出非环境规制地区农户参与农药包装废弃物治理行为相对较弱。

表 1 样本农户参与农药包装废弃物治理情况 %

变量	指标	总样本	环境规制地区	非环境规制地区
农药包装废弃物回收行为	从未回收	2.77	0.36	10.07
	偶尔回收	8.14	2.38	25.54
	一般回收	20.84	15.24	37.77
	经常回收	34.62	39.29	20.50
农药包装废弃物集中处置行为	完全回收	33.63	42.74	6.12
	从未处置	5.10	0.83	17.99
	偶尔处置	11.27	6.07	26.98
	一般处置	24.33	21.31	33.45
农药包装废弃物社区监督行为	经常处置	36.67	42.98	17.63
	完全处置	22.63	28.81	3.96
	从未监督	4.03	0.36	15.11
	偶尔监督	9.84	3.69	28.42
社区监督行为	一般监督	23.35	20.24	32.73
	经常监督	35.15	41.19	16.91
	完全监督	27.64	34.52	6.83

(三) 变量设置

1. 被解释变量：农户参与农药包装废弃物治理行为

农户参与农药包装废弃物治理行为包含回收行为、集中处置行为、社区监督行为。回收行为指农户将施用农药后产生的废弃包装物正确清洗、统一回收；集中处置行为是农户将废弃包装物交至回收点、产业组织，或按生活垃圾入桶等处置行为；社区监督行为指在乡村社会关系网络中，农户对村集体内部成员农药包装废弃物回收行为、集中处置行为相互监督与共同管理。按照 Liker 5 点测量法，将回收行为、集中处置行为、社区监督行为划分为 5 个等级，回收行为“从未回收至完全回收”，集中处置行为“从未处置至完全处置”，社区监督行为“完全不监督至完全监督”。

2. 核心解释变量：环境规制

按照黄祖辉、石志恒、李芬妮等^[29-31]研究，环境规制分为约束型规制、激励型规制、引导型规制。具体地，约束型规制包括经济惩罚、批评教育；激励型规制是政府对农户参与农药包装废弃物治理给予经济激励、实物兑换、声誉奖励等；引导型规制是政府提供宣传、示范教育、技能培训、服务等。环境规制均采用 Liker 5 点量表测度，按照影响程度

从“非常小”到“非常大”分别赋值 1~5。

3. 中介变量：社会规范

根据 Cialdini^[24]规范焦点理论的界定依据和分类标准，社会规范可分为描述性社会规范和命令性社会规范。在农药包装废弃物治理领域，描述性社会规范是多数农户的普遍做法，测量题项为“村中已经实施农药包装废弃物治理的人数”，将实施人数“非常少”至“非常多”分别赋值 1~5；而命令性社会规范是指农户普遍支持或反对的行为规范，测量题项为“村中农户认为应该参与农药包装废弃物治理的总人数”，将人数“非常少”至“非常多”分别赋值 1~5。

4. 控制变量

为避免其他可能的影响因素干扰，参照已有研究，对农民个体特征、家庭经营特征以及地区特征进行了控制。其中，个体特征包括性别、年龄、受教育程度；家庭经营特征包括种植规模、种植年限、种植类别、地块细碎化程度、农业种植人口数、农业收入占家庭总收入比重、农业技术培训、是否加入产业组织；村庄特征划分为是否为环境规制地区，环境规制地区包含农药包装废弃物回收处置省级试点项目、美丽乡村建设项目、产业扶贫项目，取值为 1；反之，非环境规制地区取值为 0（表 2）。

表 2 变量定义、赋值及描述性统计

类别	变量名称	变量含义	赋值	均值	标准差
被解释变量	农户参与农药回收行为		从未回收=1；偶尔回收=2；一般回收=3；经常回收=4；完全回收=5	3.882	1.052
	包装废弃物治集中处置行为		从未处置=1；偶尔处置=2；一般处置=3；经常处置=4；完全处置=5	3.605	1.106
	理行为 社区监督行为		从未监督=1；偶尔监督=2；一般监督=3；经常监督=4；完全监督=5	3.725	1.091
核心解释变量	环境规制	约束型规制	非常小 = 1；比较小 = 2；一般 = 3；比较大 = 4；非常大 = 5	3.217	1.157
		激励型规制	非常小 = 1；比较小 = 2；一般 = 3；比较大 = 4；非常大 = 5	3.083	1.186
		引导型规制	非常小 = 1；比较小 = 2；一般 = 3；比较大 = 4；非常大 = 5	2.891	1.193
中介变量	社会规范	描述性社会规范	非常少 = 1；比较少 = 2；一般 = 3；比较多 = 4；非常多 = 5	3.586	0.966
		命令性社会规范	非常少 = 1；比较少 = 2；一般 = 3；比较多 = 4；非常多 = 5	4.062	0.974
控制变量	个体特征	性别	男=1；女=0	1.338	0.473
		年龄	受访者实际年龄	56.947	8.773
		受教育程度	小学以下=1；小学=2；初中=3；高中及中专=4；大专及以上=5	2.560	1.265
	家庭经营特征	种植规模	3 亩及以下=1； 3（不含）~10（不含）亩=2； 10 亩及以上=3	1.868	0.805
		种植年限	实际种植年限	32.616	11.608
		种植类别	粮食类=1；经济类=2；粮经混合类=3	2.104	0.753
		地块细碎化程度	实际地块数	2.980	2.153
		农业种植人口数	实际参与劳作的人口数量	1.767	0.423
		农业收入占比	30%及以下=1；30%~50%（含）=2；50%~70%（含）=3；70%以上	2.159	0.920
		是否加入产业组织	是=1；否=0	0.359	0.480
		村庄特征	是否为环境规制地区	是=1；否=0	0.751

(四) 模型构建

1. 有序Logit模型

农户参与农药包装废弃物治理行为属于有序多分类变量,故采用多元有序 Logit 回归建立模型,分析不同类型环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响,模型设定如下:

$$P(PPW = j | (ER, X)) = \frac{e^{\left(kER + a_j \sum_{i=1}^5 x_i\right)}}{1 + e^{\left(kER + a_j \sum_{i=1}^5 x_i\right)}} \quad (1)$$

式(1)中, PPW 表示农户参与农药包装废弃物治理行为; $j=\{1,2,3\}$ 为农户参与农药包装废弃物治理行为组成的有序数据集; ER 表示环境规制; X 表示可能影响农户参与农药包装废弃物治理行为的其他控制变量,包括个体特征、家庭经营特征和村庄特征; $x_i(i=1,2,\dots,5)$ 是 X 中的元素; P 表示概率; k 和 a_i 表示各变量的待估系数。进一步建立有序 Logit 模型如式(2)所示:

$$\text{Logit}(P_j) = \ln \left[\frac{P(PPW \leq j)}{P(PPW \geq j+1)} \right] = kER + a_j \sum_{i=1}^5 x_i \quad (2)$$

2. 多重中介效应模型

借鉴温忠麟等^[32]的方法,通过逐步回归法探讨社会规范的中介效应。模型构建如下:

$$PPW_i = \delta_0 + \delta_1 ER_i + \delta_2 Control_i + \varepsilon_{1i} \quad (3)$$

$$SN_i = \beta_0 + \beta_1 ER_i + \beta_2 Control_i + \varepsilon_{2i} \quad (4)$$

$$PPW_i = \eta_0 + \eta_1 ER_i + \eta_2 SN_i + \eta_3 Control_i + \varepsilon_{3i} \quad (5)$$

式中, PPW_i 表示农户参与农药包装废弃物治理行为; ER_i 为核心变量环境规制; SN_i 为中介变量社会规范; $Control_i$ 为控制变量; δ 、 β 、 η 为待估系数; ε_{1i} 、 ε_{2i} 、 ε_{3i} 为残差项。

四、实证研究及其结果分析

(一) 环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响

在进行有序 Logit 模型回归之前,对所有变量进行多重共线性检验。通过 Stata17.0 软件计算所得变量 VIF 值介于 1.03~3.64 之间,平均 VIF 值为 1.91,结果显示不存在共线性问题。

表 3 显示了环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响。由表 3 可知,激励型规制、约束型规制和引导型规制均通过了 1% 的显著性检验,环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为具有正向影响。农药包装废弃物治理以法律制度为基础,政府的权威性和公信力为农药包装废弃物治理提供了重要保障,因此“政府-农户”间的契约关系具有稳定性。

表 3 环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响

变量	回收行为		集中处置行为		社区监督行为	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
约束型规制	0.377***	0.108	0.704***	0.106	0.769***	0.106
激励型规制	0.636***	0.105	0.293***	0.085	0.642***	0.097
引导型规制	0.498***	0.116	0.571***	0.107	0.459***	0.103
加入产业组织	0.056	0.156	-0.368*	0.148	0.228	0.149
村庄是否为环境规制地区	1.371***	0.197	0.915***	0.187	0.906***	0.187
性别	0.463**	0.162	0.805***	0.164	0.214	0.169
年龄	0.015	0.015	-0.017	0.013	-0.002	0.013
种植年限	0.011	0.009	-0.002	0.008	0.021*	0.009
受教育程度	0.024	0.079	0.096	0.073	0.039	0.070
种植规模	0.243**	0.091	0.268**	0.092	0.235**	0.085
地块数量	-0.033	0.027	0.056*	0.028	0.039	0.028
种植品种	0.037	0.090	-0.051	0.082	-0.232**	0.082
农业种植人口	0.003	0.070	0.062	0.062	-0.078	0.071
农业收入占家庭总收入比重	0.111	0.087	0.285**	0.089	0.217*	0.096
Log likelihood	-1 114.248		-1 113.482		-1 103.379	
LR χ^2 (14)	626.95		705.83		728.61	
Pseudo R ²	0.269		0.311		0.305	

注: **、*、*分别代表通过了 1%、5%、10% 的显著性检验,下同。

不同类型环境规制对农户行为的影响程度不同。具体而言,激励型规制在农户农药包装废弃物

回收行为中的影响程度最高。激励型规制系数为 0.636,农户回收行为作为集中处置行为的前端,政

府的现金补贴、积分奖励、兑换奖品等举措可为农户带来额外转移性收入,经济刺激有效调动了农户回收行为的积极性与主动性。已有研究证明经济激励是促进农户农药包装废弃物回收的重要措施^[10],回收补偿为农户带来效用提升^[19],进一步支持了该结果。约束型规制在农药包装废弃物集中处置行为、社区监督行为中的系数分别为0.704、0.769,作用程度相对最高。政府对不履行农药包装废弃物治理行为采取现金罚款、批评教育等措施,外部情境中的强制性约束和社区监督中的道德压力将促使农户形成自觉行为,农户在心理压力、经济理性驱动下将顺应约束型规制目标, H_1 得以验证。引导型规制在农户参与农药包装废弃物治理行为中均产生了积极作用,政府的宣传教育会提高农户对农药包装废弃物治理生态效益的认知,加深其对农药包装废弃物治理制度的认同,知识信息的扩散提升了农户生态保护意识,进而影响其农药包装废弃物治理行为。

控制变量中,村庄是否为环境规制地区、种植规模对农户参与农药包装废弃物治理行为具有显

著正向影响。村庄是否为环境规制地区通过了1%的显著性检验,在农户回收行为、集中处置行为、社区监督行为模型中系数分别为1.371、0.915、0.906,表明农户所在地区受政府环境规制力度越强,其行为产生的可能性越高。种植规模通过了5%的显著性检验,该变量在农户回收行为、集中处置行为、社区监督行为中的系数分别是0.243、0.268、0.235,表明规模农户参与农药包装废弃物治理的主观能动性强于小农户,适度规模经营农地生产能够显著促进农药投入的减量,通过农机社会化服务实现绿色生产,有效降低农药包装废弃物的产生量。

(二) 社会规范的中介效应检验

为深入探讨社会规范在环境规制与农户参与农药包装废弃物治理行为间的作用机制,本文采用中介效应模型及 Bootstrap 检验法进行了验证。综合社会规范的多重中介效应检验结果(表4),描述性规范、命令性社会规范均在1%的水平上显著, H_2 得以验证。

表4 社会规范在环境规制与农户参与治理行为间的多重中介效应检验

中介效应路径	间接效应	标准误	95%置信区间	直接效应	标准误	95%置信区间	中介效应占比
激励型规制→描述性社会规范→回收行为	0.261***	0.021 5	[0.218 5, 0.302 7]	0.063**	0.031	[0.034 6, 0.123 1]	80.5%
激励型规制→命令性社会规范→回收行为	0.210***	0.019	[0.172 0, 0.248 5]	0.114***	0.026	[0.062 2, 0.016 5]	64.9%
约束型规制→命令性社会规范→集中处置行为	0.220***	0.020	[0.180 4, 0.259 9]	0.142***	0.034	[0.076 7, 0.208 4]	60.7%
激励型规制→命令性社会规范→集中处置行为	0.179***	0.059	[0.143 7, 0.214 4]	0.059**	0.028	[0.004 4, 0.114 3]	75.1%
引导型规制→命令性社会规范→集中处置行为	0.194***	0.022	[0.151 7, 0.236 1]	0.115**	0.034	[0.047 4, 0.181 8]	62.9%
约束型规制→描述性社会规范→社区监督行为	0.227***	0.021	[0.185 9, 0.268 2]	0.200***	0.033	[0.136 5, 0.264 2]	53.1%
约束型规制→命令性社会规范→社区监督行为	0.222***	0.021	[0.182 1, 0.263 0]	0.205***	0.032	[0.142 4, 0.263 0]	52.1%
激励型规制→描述性社会规范→社区监督行为	0.203***	0.019	[0.166 3, 0.240 6]	0.150***	0.030	[0.091 3, 0.209 6]	57.5%
激励型规制→命令性社会规范→社区监督行为	0.172***	0.017	[0.138 1, 0.206 3]	0.182***	0.028	[0.127 6, 0.235 8]	48.7%
引导型规制→描述性社会规范→社区监督行为	0.222***	0.021	[0.181 4, 0.263 5]	0.082**	0.033	[0.167 8, 0.146 7]	73.1%
引导型规制→命令性社会规范→社区监督行为	0.207***	0.021	[0.164 6, 0.248 7]	0.095**	0.032	[0.034 2, 0.160 8]	67.9%

注:表中仅列示部分社会规范的中介效应检验结果,在进行中介效应验证前,已对环境规制、社会规范采用逐步回归法进行分析。

社会规范在环境规制与农户回收行为之间存在中介效应。环境规制的干预能潜移默化地推动该地区形成良好的社会规范,此类村庄中农户更倾向于主动参与农药包装废弃物回收。如“激励型规制-描述性社会规范-回收行为”“激励型规制-命令性社会规范-回收行为”两条路径中介效应占比分别达80.5%、64.9%,激励型规制能有效引导农户选择符合社会利益最大化的行为。

社会规范在环境规制与农户集中处置行为之间具有中介效应。从中介效应路径来看,命令性社会

规范部分中介效应更为显著,在“约束型规制-命令性社会规范-集中处置行为”“激励型规制-命令性社会规范-集中处置行为”“引导型规制-命令性社会规范-集中处置行为”三条路径的中介效应占比分别为60.7%、75.1%、62.9%。可能原因在于,目前大多农户都选择将农药包装废弃物集中处置,在集体对个体潜移默化影响下,农户会选择集中处置农药包装废弃物,有效推动农药包装废弃物治理工作。

社会规范在环境规制与农户社区监督行为之间同样存在中介效应。社会规范是农户社区监督行

为中最为核心的中介因素，所有维度的中介效应形成增量路径组合。在政府环境规制力度较强且具有良好的社会规范的地区，农户社区监督行为更为普遍。当村民认同农药包装废弃物治理观点时，违背大众认可的观点可能会使其与其他人缺乏“共同语言”，集体行动中农户行为偏离集体期望容易遭到质疑和反对。在此种情形下，农户感知到社会规范越强时，周围其他农户对农药包装废弃物社区监督程度越高，从而提升了农户农药包装废弃物社区监督行为。

上述结果表明，环境规制作为契约治理手段显著促进了农户参与农药包装废弃物治理行为，意味着强化政府农药包装废弃物规制力度是必要的。以关系治理为核心的社会规范是影响农户参与治理行为的重要中介因素，在社会规范的引导作用下，环境规制对农户参与治理行为的促进作用可进一步强化。其一，环境规制为社会性规范的建立与执行提供法律基础。约束型规制提供权威支撑，提升社会规范在农户中的公信力；激励型规制提供工具支撑，增强社会规范在农户中的执行力；引导型规制提供信息支撑，增进社会规范在农户中的说服力。其二，社会规范在制度失灵时起到补充作用。在农村社会，农户多是基于地缘关系等进行群体生活，人际交往和社会纽带的联结使其行为不可避免受到群体中其他成员影响，从而被非正式制度制约。在环境规制难以覆盖或执行不到位情况下，社会规范通过其灵活性和广泛适用性，在一定程度上能够弥补环境规制的不足。农户在群体交往中逐步释放知识溢出的正外部性^[33]，实现农药包装废弃物

治理由个体向群体扩散，进而内化为个人规范。

(三) 异质性分析

1. 环境规制地区分组

对环境规制地区农户、非环境规制地区农户进行分组回归，结果见表 5。对于环境规制地区组农户，约束型规制、激励型规制、引导型规制均通过了显著性检验，表明环境规制会显著正向影响农户参与农药包装废弃物治理行为，进一步验证了 H₁。其中，农户回收行为中激励型规制的系数为 0.841，在三类环境规制中作用程度最高；集中处置行为及社区监督行为中，约束型规制的系数分别是 0.860、0.775，同样在三类环境规制中起到重要作用。环境规制地区，政府给予政策支持、资金投入、基础设施配备，农药包装废弃物治理政策法规较为健全，用于农药包装废弃物治理的资金也比较充裕。在基础设施建设上，政府设置了农药包装废弃物回收站点、各农资经营门店发放废弃物配备回收桶等，更好地推进农药包装废弃物治理；政府将宣传教育贯彻于农药包装废弃物治理各环节，有效提高了农民生态保护意识，农户对于政府推进农药包装废弃物治理持积极态度，进一步提高了农户参与农药包装废弃物治理意愿与行动力。

对于非环境规制地区组农户，不同类型环境规制均未发挥作用。主要原因在于该类地区，大多尚未开展实质性农药包装废弃物治理工作，政府社区监督、宣传教育较难执行，农户对农药包装废弃物治理的认知不高，多选择随手丢弃、填埋或焚烧农药包装废弃物。

表 5 环境规制地区差异对农户参与农药包装废弃物治理行为影响的回归结果

变量	回收行为 (环境规制地区)		集中处置行为 (环境规制地区)		社区监督行为 (环境规制地区)		回收行为 (非环境规制地区)		集中处置行为 (非环境规制地区)		社区监督行为 (非环境规制地区)	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
约束型规制	0.807***	0.137	0.860***	0.151	0.775***	0.129	0.069	0.145	0.596	0.128	0.852	0.199
激励型规制	0.841***	0.145	0.435***	0.113	0.506***	0.118	0.885	0.178	-0.008	0.156	0.661	0.214
引导型规制	0.339*	0.170	0.445**	0.159	0.614***	0.163	0.509	0.172	0.495	0.143	0.319	0.160
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
Log likelihood	-750.935		-785.265		-783.474		-322.741		-303.542		-308.515	
LR χ^2 (13)	304.02		409.72		335.87		125.23		158.15		159.07	
Pseudo R ²	0.2062		0.2586		0.2213		0.1956		0.2532		0.2564	

注：括号内为稳健性标准误。

2. 种植规模分组

尽管前文论证了种植规模对农户参与农药包

装废弃物治理行为的正向影响，但并未区分农户类型，可能会掩盖不同特征农户决策的异质性。为进

一步探讨种植规模对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响,借鉴章德宾^[34]的研究,将规模小于等于3亩定义为小规模农户,3~10亩为中规模农户,

大于等于10亩界定为大规模农户。对种植规模进行分组回归,结果显示种植规模差异会导致农户参与农药包装废弃物治理行为明显不同(表6)。

表6 种植规模差异对农户参与农药包装废弃物治理行为影响的回归结果

变量	小规模组农户			中规模组农户			大规模组农户		
	回收行为	集中处置行为	社区监督行为	回收行为	集中处置行为	社区监督行为	回收行为	集中处置行为	社区监督行为
约束型规制	0.901*** (0.170)	0.860* (0.172)	0.913*** (0.147)	0.790*** (0.157)	0.525** (0.171)	0.575*** (0.172)	0.850** (0.309)	1.172*** (0.312)	0.773* (0.317)
激励型规制	0.687*** (0.165)	0.846*** (0.154)	0.354** (0.115)	0.396** (0.138)	0.578** (0.179)	0.298* (0.147)	0.876** (0.302)	0.228 (0.234)	-0.094 (0.279)
引导型规制	0.553*** (0.168)	0.749*** (0.182)	0.618*** (0.163)	0.371* (0.163)	0.572** (0.213)	0.688*** (0.179)	0.972** (0.326)	0.448* (0.261)	0.605* (0.328)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
Log likelihood	-468.225	-482.596	-486.675	-388.856	-398.867	-384.824	-201.793	-193.427	-224.204
LR χ^2 (12)	293.33	259.11	272.45	116.14	145.10	165.55	159.51	142.48	139.64
Pseudo R ²	0.3051	0.2605	0.2783	0.1654	0.1583	0.1989	0.3938	0.3414	0.3530

注:括号中为稳健性标准误。

小规模组和中规模组中,约束型规制、激励型规制、引导型规制均通过了显著性检验。对于小规模农户,约束型规制对其参与农药包装废弃物治理行为的影响程度最高,在回收行为、集中处置行为、社区监督行为中的系数分别为0.901、0.860、0.913。对于中规模组农户,约束型规制、激励型规制、引导型规制在三类农户参与治理行为中分别发挥了重要作用。对于中规模农户,从回归系数影响程度高低来看,约束型规制在农户回收行为中系数为0.790,激励型规制在农户集中处置行为中的系数为0.578,引导型规制在农户社区监督行为中的系数为0.688。总的来看,环境规制对小规模组农户的作用程度高于中规模组农户。可能的原因在于,在以项目制为模式的农药包装废弃物处置试点工作中,政府开展工作的对接重点对象也是小农户,“政府+农资经营门店+农户”形成契约治理联盟,环境规制大多向小规模农户倾斜。在政府自上而下的压力型治理过程中,乡村社会形成了农药包装废弃物治理集体氛围,农户对政府工作支持力度更强,并且借由描述性社会规范、命令性社会规范形成的中介作用进一步传导、影响农户行为。

大规模组中约束型规制与引导型规制力度较大,激励型规制作用力度相对不足。引导型规制对农户回收行为的系数为0.972,约束型规制对农户集中处置行为、社区监督行为的系数为1.172、

0.773。可能原因在于:其一,大规模农户经常参与政府与产业组织举办的农业技术培训,注重增加绿色优质农产品供给、实现乡村生态服务功能,对农药包装废弃物治理的认知程度较高,路径依赖和政策学习能力推动了大规模农户的自发行为。其二,大规模种植户获得政府项目与农药包装废弃物治理绩效考核挂钩,强有力的外部约束提升了大规模农户履约水平。其三,大规模农户与村集体联系紧密,强化了农业生产与乡村环境治理的互惠共赢机制,实施农药包装废弃物治理获得的价值认同、周围农户的包装废弃物参与行为等社会规范进一步促进了大规模农户实施农药包装废弃物治理行为。

(四) 稳健性检验

为了进一步确保估计结果的稳健性,本文采用两种策略检验不同类型环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为影响的估计结果。首先,考虑到老年劳动者年迈体衰,从事农业生产经营活动的能力减弱,参考宋成校等^[35]的方法,在剔除年龄超过65岁的老年人样本后,重新进行有序Logit模型回归。其次,通过替换模型的方法,运用OLS模型检验不同类型环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响。根据表7结果,剔除年龄较大的老年人样本及替换回归模型方法得到的结果与基准回归一致,说明前述研究结果具有稳健性。

表 7 稳健性检验结果

变量	回收行为		集中处置行为		社区监督行为		回收行为		集中处置行为		社区监督行为	
	限定样本(年龄)		限定样本(年龄)		限定样本(年龄)		替换模型(OLS)		替换模型(OLS)		替换模型(OLS)	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
约束型规制	0.673***	0.122	0.476***	0.133	0.603***	0.126	0.123***	0.038	0.248***	0.037	0.283***	0.037
激励型规制	0.704***	0.116	0.645***	0.123	0.320**	0.101	0.231***	0.034	0.104***	0.031	0.228***	0.032
引导型规制	0.540***	0.117	0.467***	0.115	0.686***	0.132	0.195***	0.042	0.204***	0.036	0.149***	0.036
控制变量	已控制		已控制		已控制		已控制		已控制		已控制	
Log likelihood	-897.785		-873.786		-917.378							
LR χ^2 (13)	492.96		442.16		513.39							
Pseudo R ²	0.2745		0.2505		0.2750							
常数项							0.506	0.395	0.418	0.383	0.457	0.388
F 统计量							92.56		145.07		127.23	
R-squared							0.5494		0.6031		0.6010	

五、 研究结论与政策启示

本文基于河北省 1118 位农户的调研数据,探究了环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响及作用机理,得出如下结论。第一,环境规制会显著正向影响农户参与农药包装废弃物治理行为。农户回收行为中激励型规制影响程度最高,集中处置及社区监督行为中约束型规制发挥了重要作用。第二,社会规范在环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响中存在中介效应。描述性社会规范和命令性社会规范与环境规制形成增量组合,具有双向放大作用;不同中介路径占比呈现显著差异,环境规制力度较强且具有良好社会规范的地区中介效应更强。第三,不同环境规制地区、种植规模在农户参与农药包装废弃物治理行为中存在异质性。环境规制地区、小规模组农户环境规制影响程度较高,环境规制的调整、促进与价值引导作用提高了农户的履约能力;非环境规制地区、中规模和大规模组农户,社会规范的作用程度有所上升,路径依赖和政策学习能力推动了农户在农药包装废弃物治理中的自发行为。

针对上述结论,可得到如下政策启示:

第一,扩大环境规制实施范围,经济激励与规范约束并行,降低机会主义倾向。精准化经济奖励促进农户回收行为,特别是在农药包装废弃物回收中侧重激励型规制工具运用,以经济利益引导农户进行决策者所期望的选择。强制性约束措施规范农户行为,违约成本促使农户经济理性发挥作用,提升农药包装废弃物集中处置与社区监督行为。有条

件的地区可同步实施经济激励和技术培训组合政策,在增加农户转移性支付的同时提高农户对农药包装废弃物治理认知,兼顾政策效果的即效性和扩散性,发挥政策协同效应。

第二,实施文明乡风建设工程,加强乡村社会规范建设,提升非正式制度影响。构建以乡村关系网络为核心的学习交流机制,加强对符合生态价值观的社会规范的宣传教育活动,注重社会规范的传递内化与价值导向作用,促进新乡贤、青年农民等各类乡村精英充分施展才能,带动农户参与农药包装废弃物治理。发挥环境规制和社会规范的合力效能,继续推广农药包装废弃物治理项目示范,持续开展和美乡村建设,调动农民参与治理的自觉性与能动性,降低政策执行成本。

第三,经营主体联结引导小农户参与废弃物治理,推动小农户融入农业现代化发展进程中。新型经营主体创新联农带农机制,通过流转农地、股份合作等方式,将小农户与产地生态保护有机衔接,促使小农的传统思维向绿色、可持续生产转变。政府为小农户和经营主体合作提供政策支持,特别是针对规模经营主体设立门槛制,将农药包装废弃物治理资金补贴与农业绿色生产相联结,高效解决包装农药废弃物处置问题,实现农业增收与绿色提质增效。

参考文献:

- [1] 于法稳,王宾,于婷,等. 农业废弃物资源化利用理论与对策研究[M]. 北京:中国社会科学出版社,2023.
- [2] 金书秦,张哲晰,胡钰,等. 中国农业绿色转型的历史逻辑、理论阐释与实践探索[J]. 农业经济问题,

- 2024(3): 4-19.
- [3] 陈江华, 薛应如, 贺亚琴. 家庭资源禀赋对农药包装物处理行为的影响——基于江西农户的抽样调查[J]. 农林经济管理学报, 2022, 21(3): 277-287.
- [4] 钟优慧, 杨志江, 叶慧铮. 环境规制对中国绿色全要素生产率区域不平衡的影响[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2024, 25(2): 95-104.
- [5] 任重, 郭焱. 环境规制、社会资本对农户低碳农业技术采纳行为的影响[J]. 自然资源学报, 2023, 38(11): 2872-2888.
- [6] 李志涛, 王夏晖, 陆军, 等. 国内外对农药包装废弃物回收的主要做法与经验[J]. 环境污染与防治, 2015, 37(2): 89-92, 99.
- [7] 李成龙, 张倩, 周宏. 社会规范、经济激励与农户农药包装废弃物回收行为[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(1): 133-142.
- [8] 蔡键. 农药包装废弃物回收: 支持态度与模式选择[J]. 经济与管理研究, 2013(12): 67-74.
- [9] 刘霁瑶, 池书瑶, 赵敏娟. 社会规范、文化取向与农户农药包装废弃物集中处理行为——基于环境情感的中介作用和调节作用[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(6): 70-76.
- [10] 赵艺华, 周宏. 社会信任、奖惩政策能促进农户参与农药包装废弃物回收吗?[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(4): 17-23.
- [11] 宋洋, 崔海霞, 宗义湘, 等. 生态素养、环境规制对农户参与农药包装废弃物治理行为的影响——来自河北省 1118 户的实证研究[J/OL]. 农业技术经济, 1-20[2024-05-21].
- [12] 祁云云, 李坦. 社会资本、价值认知对农户参与农药包装回收受偿意愿的影响——基于安徽的证据[J]. 安徽农业大学学报(社会科学版), 2021, 30(5): 67-75.
- [13] YAN L, ZHAO X., ZHANG D, et al. Associated factors of pesticide packaging waste recycling behavior based on the theory of planned behavior in Chinese fruit farmers[J]. Sustainability, 2022(17): 10937.
- [14] 渠宗儒, 李谷成, 王攀, 等. 网络信息获取能力对农户农药包装废弃物回收行为的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2024, 38(7): 61-69.
- [15] 王箬, 马骥. 农业社会化服务与农户绿色生产: 研究综述与展望[J]. 农业经济与管理, 2024(5): 77-91.
- [16] 冯媛, 张越. 押金返还制度在农药包装废弃物回收中的应用[J]. 农药科学与管理, 2019, 40(3): 13-18.
- [17] 何在中, 金书秦. 农药包装物回收制度安排和模式选择——基于国际经验的比较分析[J]. 世界农业, 2013(12): 35-39.
- [18] LI Z C, HUANG J L. How to effectively improve pesticide waste governance: A perspective of reverse logistics[J]. Sustainability, 2018, 10(10): 3622.
- [19] 刘霁瑶, 倪琪, 姚柳杨, 等. 农药包装废弃物回收差异化补偿标准测算——基于陕西省 1060 个果蔬种植户的分析[J]. 中国农村经济, 2021(6): 94-110.
- [20] 赵敏. 环境规制的经济学理论根源探究[J]. 经济问题探索, 2013(4): 152-155.
- [21] 宋洋, 宗义湘. 农药包装废弃物多元共治的协同机制与实现路径——基于河北省 3 个村庄的案例观察[J]. 中国农业资源与区划, 2024, 45(4): 66-77.
- [22] 费红梅, 唱晓阳, 姜会明. 政府规制、社会规范与农户耕地质量保护行为——基于吉林省黑土区的调查数据[J]. 农村经济, 2021, 468(10): 53-61.
- [23] 李成龙, 周宏. 资源禀赋、政府培训与农户生态生产行为[J]. 农业经济与管理, 2022(5): 22-30.
- [24] CIALDINI B R, RENO, et al. A focus theory of normative conduct: Recycling the concept of norms to reduce littering in public places[J]. Journal of personality and social psychology, 1990, 58(6): 1015-1026.
- [25] 赵秋倩, 夏显力. 社会规范何以影响农户农药减量施用——基于道德责任感中介效应与社会经济地位差异的调节效应分析[J]. 农业技术经济, 2020, 306(10): 61-73.
- [26] 王太祥, 杨红红. 社会规范、生态认知与农户地膜回收意愿关系的实证研究——以环境规制为调节变量[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(3): 14-20.
- [27] VOORS M J, NILLESEN E M, Verwimp P, et al. Violent conflict and behavior: A field experiment in Burundi[J]. The American economic review, 2012, 102(2): 941-964.
- [28] 郭清卉, 李昊, 李世平. 社会规范对农户化肥减量化措施采纳行为的影响[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2019, 19(3): 112-120.
- [29] 黄祖辉, 钟颖琦, 王晓莉. 不同政策对农户农药施用行为的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(8): 109-115.
- [30] 石志恒, 张衡. 社会规范、环境规制与农户施肥行为选择研究[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(11): 51-61.
- [31] 李芬妮, 张俊飏, 何可. 非正式制度、环境规制对农户绿色生产行为的影响——基于湖北 1105 份农户调查数据[J]. 资源科学, 2019, 41(7): 1227-1239.
- [32] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [33] 蒋琳莉, 黄好钦, 何可. 技术培训、经济补贴与农户生物农药施用技术扩散行为[J]. 中国农村观察, 2024(4): 163-184.
- [34] 章德宾. 不同蔬菜种植规模农户农业生产效率研究: 主产区 2009—2016 年的调查[J]. 农业技术经济, 2018, 279(7): 41-50.
- [35] 宋成校, 朱红根, 张利民. 农村居民生活垃圾分类行为与意愿悖离研究——基于制度约束与社会规范的视角[J]. 干旱区资源与环境, 2023, 37(6): 73-80.