



张俊彪, 谢添任, 梁志会. 生态认知、市场规制与农户绿色生产技术采纳行为——基于湖北省水稻主产区调查数据的分析——基于湖北省水稻主产区调查数据的分析[J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(03): 204-216.

ZHANG Junbiao, XIE Tianren, LIANG Zhihui. Ecological cognition, market regulation and farmers' adoption behavior of green production technology: Analysis based on a survey data of main rice producing areas in Hubei Province[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2024, 29(03): 204-216.

DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2024.03.18

生态认知、市场规制与农户绿色生产技术采纳行为 ——基于湖北省水稻主产区调查数据的分析

张俊彪^{1,3} 谢添任² 梁志会²

(1. 浙江农林大学 浙江省乡村振兴研究院, 杭州 311300;

2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070;

3. 浙江农林大学 经济管理学院, 杭州 311300)

摘要 为厘清生态认知、市场规制对农户采纳绿色生产技术的作用机理, 运用两部模型, 基于湖北省水稻主产区 1 005 份农户调研数据, 分析了生态认知、市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响。结果表明: 1) 大多数农户在绿色生产技术上虽然具有采纳行为, 但其采纳程度仍需进一步提高。2) 生态认知对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度均具有显著的促进作用。3) 激励型市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度均具有显著的正向影响, 但约束型市场规制的影响不够明显。4) 激励型市场规制对农户生态认知-绿色生产技术采纳程度关系存在显著的正向调节效应, 而约束型市场规制则对农户生态认知-绿色生产技术采纳行为关系存在显著的正向调节效应。因此, 在推进农业生产方式转型升级过程中, 既要提高农户生态认知水平, 也要注重市场规制的建立与完善, 构建有利于农业绿色发展的良好氛围。

关键词 生态认知; 激励型市场规制; 约束型市场规制; 绿色生产技术; 两部模型

中图分类号 F323.3 文章编号 1007-4333(2024)03-0204-13 文献标志码 A

Ecological cognition, market regulation and farmers' adoption behavior of green production technology: Analysis based on a survey data of main rice producing areas in Hubei Province

ZHANG Junbiao^{1,3}, XIE Tianren², LIANG Zhihui²

(1. Research Academy for Rural Revitalization of Zhejiang Province, Zhejiang A & F University, Hangzhou 311300, China;

2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China;

3. College of Economics and Management, Zhejiang A & F University, Hangzhou 311300, China)

Abstract In order to clarify the mechanism of ecological cognition and market regulation on farmers' adoption behavior of green production technology, based on a micro-survey data of 1 005 farming households in the main rice-producing areas of Hubei Province, this study used two-part model to empirically analyze the impact of ecological cognition and market regulation on farmers' adoption behavior and adoption degree of green production technology. The results showed that: 1) Although the majority of

收稿日期: 2023-06-16

基金项目: 浙江农林大学科研发展基金人才启动项目(2023FR015); 国家社会科学基金重点项目(20AZD091)

第一作者: 张俊彪(ORCID: 0000-0002-6879-8675), 教授, 主要从事资源与环境经济、农业技术经济理论与政策研究, E-mail: zhangjb513@126.com

the farmers have adopted green production technology, the degree of adoption still needs to be further improved. 2) Ecological cognition can significantly promote the adoption behavior and adoption degree of green production technology. 3) The incentive market regulation has a significant positive impact on farmers' adoption behavior and adoption degree of green production technology, but the restrictive market regulation has no significant impact. 4) The incentive market regulation has a significant positive moderating effect on the relationship between farmers' ecological cognition and green production technology adoption degree, while restraint market regulation has a significant positive moderating effect on the relationship between farmers' ecological cognition and green production technology adoption behavior. Therefore, in the process of promoting the transformation and upgrading of agricultural production mode, we should not only improve farmers' ecological cognition level, but also pay attention to the establishment and improvement of market regulation.

Keywords ecological cognition; incentive market regulation; restrictive market regulation; green production technology; two-part model

推进农业绿色发展对于保障农产品质量安全和提高居民生活水平具有重要意义。党的十八大以来,农业绿色生产技术日益受到政府和社会各界的高度关注,加快构建农业绿色发展技术体系,成为了实现农业绿色发展的重要内容。2022年中央一号文件再次强调,要大力开展绿色高质高效行动,推进农业农村绿色发展,促进乡村生态振兴。但从现实情况来看,农户作为农业生产经营主体,其绿色生产技术采纳程度仍然较低^[1],且存在“高意愿、低行为”^[2]、持续采纳不足^[3]等现实情形。因此,研究农户绿色生产技术采纳行为对于推动农业绿色发展的最终实现具有重要的理论和现实意义。

已有研究表明,农户采纳绿色生产技术和内外因素共同作用的结果。基于自身及家庭禀赋特征的不同,农户的决策同时受到技术认知^[4]、风险偏好^[5]、农户信任^[6]等内在因素,以及社会网络^[7]、制度环境^[8]、数字金融^[9]等外在条件的显著影响。行为经济学理论认为,研究不确定条件下农户的决策行为应该将人类的心理因素纳入其中^[10]。认知是行为的基础,在当前倡导绿色发展的社会背景下,农户生产受到生态认知等内在观念的重要影响^[11]。已有研究发现,生态认知对农户生态耕种技术采纳行为^[12-14]等具有显著的促进作用。应当强调,农户的生产行为决策是基于其生态认知衡量后,在理性和感性综合影响下所作出的最佳选择^[15]。因此,从生态认知层面探究农户绿色生产技术采纳行为,既必要,也必须。

农业绿色生产行为驱动来源既包括内生动力,也包括外在干预^[16]。心理因素与行为决策之间的关系在实践中会受到情境因素的影响,生态认知向绿色生产行为的转化依赖于特定的外部因素,在不同的规制情境作用下,其具体表现形式往往存在一

定差异^[17]。值得注意的是,农户通过农产品生产和销售环节逐步参与市场进程是农业市场经济发展的必然产物,也是实现小农户与大市场有机结合的关键所在^[18]。因此,市场规制作为外部环境中不可或缺的因素,对引导和约束农户的生产行为尤为重要^[19]。王常伟等^[20]通过实证研究论证了市场规制对农户施药行为的作用要显著地优于签订销售合同、参加合作社以及政府介入。收益最大化是理性小农行为决策的目标函数,以优质优价为代表的激励型市场规制能满足农户对经济回报的追求,而以质量检测为代表的约束型市场规制能加大农户因农产品质量安全问题而面临的经济风险。因此,经济理性可以促使农户更有动力采纳多样化的绿色生产技术。

在系统的文献梳理中,我们不难发现,作为影响农户绿色生产技术采纳行为重要的内因和外因,生态认知与市场规制之间并非独立的平行关系,而是存在一定的交互效应。然而,现有研究仅关注到了生态认知和以优质优价、质量检测为代表的市场规制单方面对农户采纳绿色生产技术的影响作用,尚缺乏将生态认知和市场规制纳入同一分析框架进行研究,更缺少对二者交互机制的探讨。农户作为微观生产经营主体,必然受到市场需求的驱动,不同市场规制下农户生态认知水平的作用机理是否发生变化还有待进一步验证。

基于此,本研究拟从计划行为理论出发,在同时考虑内生动力(生态认知)与外部环境(市场规制)的影响下,利用来自湖北省水稻主产区的1 005份农户调研数据,运用两部模型来探讨生态认知、市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响。并进一步分析生态认知和市场规制在影响农户行为过程中的交互作用,进而提出相应的政策建

议,以期生态环境保护、农产品质量安全水平进一步提高提供有益参考。

1 理论分析与研究假说

1.1 生态认知及农户采纳绿色生产技术

认知是行为的基础,是个体对所获信息的筛选、组织、加工及理解的过程^[15]。计划行为理论(Theory of planned behavior, TPB)认为人的行为是经过深思熟虑计划的结果,行为认知将直接影响行为主体的行为意向和决策^[21]。因此,研究农户采纳绿色生产技术的行为决策,应考虑生态认知的影响。正确的生态认知是农户形成绿色发展理念并实施绿色生产行为的基础和必要前提^[12]。目前,学术界对生态认知的定义尚未统一,具体到农户的生产行为中,生态认知是指农户对保护生态环境的责任意识,对绿色生产价值和农产品质量安全的基本了解及重要性认知。农户作为理性经济人,在追求经济效益最大化的同时,也会考虑生态系统服务的功能和价值,生态理性同样是影响农户行为决策的重要因素^[22]。因此,农户的绿色生产技术采纳行为可以通过其生态认知情况来解释和预测。一般而言,生态认知水平越高,代表农户越了解和重视绿色生产价值及其对农村生态环境的影响,从而更倾向于采纳多样的农业绿色生产技术。基于此,本研究提出如下假说:

H1:生态认知正向影响农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度。

1.2 市场规制及农户采纳绿色生产技术

市场规制是解决绿色农产品信息不对称和防止农户投机行为的重要手段,可由“环境规制理论”引申而来^[19]。赵玉民等^[23]认为环境规制是政府直接或间接运用行政法规、经济和市场机制政策等对个人或组织进行的干预,正式的环境规制主要包括命令控制型和经济激励型两种手段。那么,延伸到市场与农户绿色生产技术采纳行为中,市场规制则是市场利用激励或约束等手段对农户生产方式进行干预和规范的措施。根据现有研究成果^[19-20],市场规制主要通过两条路径影响农户绿色生产技术采纳行为,一是优质优价的激励型市场规制,二是质量检测的约束型市场规制。新古典经济学认为农户是追求经济效益最大化的理性经济人,获取经济回报是其生产决策的出发点和主要目的。而农产

品销售是农户参与市场并取得经济利润的最主要环节,能否利用市场经济实现农产品价值增值,将最终影响农户的绿色生产行为决策^[18]。钟文晶等^[24]发现农产品价格越高,农户越重视生产技术行为的安全性;罗小锋等^[19]通过实证研究发现优质优价能够显著促进稻农的生物农药施用行为;杨兴杰等^[25]也论证了经济效应对农户技术采纳行为和采纳程度的正向影响。农业绿色生产是保证农产品质量安全的根本^[26],能够提升农产品的品质和价值,帮助农户利用市场销售渠道获取超额经济利润。因此,优质优价的激励型市场规制能够通过影响农户收入调动其获利动机和积极性,促使农户采纳多样化的绿色生产技术。

在约束型市场规制方面,实行最低质量标准市场准入限制与质量安全可追溯体系都可以有效改善农产品质量安全状况^[27]。市场对终端农产品进行质量检测,本质上作为一种监管手段,一方面能够形成外在压力的供应链传导机制,对上游农户的生产行为起到一定的约束和规范作用,使其行为决策更加注重产品质量和生态因素^[28]。另一方面,通过增加因农产品质量安全问题产生的风险成本和惩罚成本,对农户不规范的生产行为起到一定的预警作用。当面临市场检测时,“实现个体及家庭福利最大化”的经济理性将促使农户向绿色生产方向转变。基于此,本研究提出如下假说:

H2a:激励型市场规制正向影响农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度。

H2b:约束型市场规制正向影响农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度。

1.3 市场规制的调节效应

认知—情境—行为理论表明,个体认知对其行为的影响会受到政策和制度等情境因素的制约,政策和制度在限制农户获利方式的同时,又可以有效提高农户逐利行为的效率^[29]。尽管生态认知是提高农户采纳绿色生产技术积极性的内生动力,但大多数农户仍处于被动适应的状态^[30],当绿色生产技术较难实施时,农户主动做出生产转型的动力不足,对内在认知的依赖将减弱,而外部规制的影响力则会增强^[31]。激励型和约束型市场规制能够弥补农户生态认知的相对不足,引导农户充分认识到采纳绿色生产技术的重要性和必要性,进而激发生态认知的内源性特质,使采纳绿色生产技术成为农户的自觉行动,形

成“规制—重塑—自觉”的良性循环^[32]。

在不同市场规制情境下,农户会根据自身的生态认知水平做出绿色生产技术采纳与否和采纳程度决策。当存在以优质优价为代表的激励型市场规制时,具有较强生态认知的理性小农往往对绿色农产品有更高的收益预期,从而在利益最大化目标的驱使下,主动关注农业发展趋势和农业绿色生产技术。农户不仅更加了解绿色生产价值,还能主动感知消费者的绿色诉求以及其中所蕴含的潜在市场机会。并在此基础上寻求多样化的市场渠道和信息,形成较强的市场把控能力,使得绿色生产实现生产者自身利益、消费者利益和生态环境利益的统一^[16]。当存在以质量检测为代表的约束型市场规制时,生态认知水平高的农户会更加自觉地关注农产品质量安全法律法规、质量检测力度和惩罚措施,更为敏锐地感知到市场规制所带来的机遇和挑战,从而有效避免可能受到的处罚。因此,为了规避损失风险,农户会有意识地控制其在生产中的行为,并向绿色生产方向转变。

由此可见,农户自身的生态认知水平与其所面临的市场规制情境并非独立平行地作用于绿色生产技术采纳行为,而是存在一定的交互效应。市场规制能更好的激发和调动生态认知对农户采纳绿色生产技术的促进作用。基于此,本研究提出如下假说:

H3:激励型市场规制、约束型市场规制在生态认知与农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度之间发挥正向调节作用。

2 研究数据与方法

2.1 数据来源

本研究所用数据来源于课题组在湖北省武汉、天门、荆州、黄冈和随州市开展的农户调查。湖北省是我国最大的商品粮生产基地之一,具有一定的区域代表性,调研地区属于国家推广绿色生产技术的重点区域,也是重要的水稻种植主产区,其中武汉、天门和荆州市地处江汉平原,黄冈和随州市地处鄂东北丘陵地带,基本涵盖了湖北省主要经济地理区域,保证了样本的多样性和代表性。调查严格按照分层逐级抽样与随机抽样相结合的方式进行,先在每个县(市)随机抽取3~4个乡镇,再在每个样本镇随机抽取2~3个村,最后在每个样本村随机抽取10~20个农户作为调查对象。为保证样本数据

的有效性和操作的一致性,本次调研采取一对一入户访谈的方式进行,所有调研人员均在实际调查前接受过数次培训,最终共获得1116份问卷,内容涉及农户个人及家庭基本情况、绿色生产技术采纳情况、环境认知及市场建设等方面。结合本研究,在删除逻辑错误、关键变量信息缺失等问卷后,得到有效问卷1005份,问卷有效率为90.05%。

2.2 样本基本特征

样本农户的基本特征如表1所示,可以发现,受访者以男性为主,占样本总数的55.92%;其中以中老年人口居多,年龄段在50~65岁的受访者占比高达54.72%,超过65岁的也有23.78%;受访者受教育程度普遍偏低,接受过高中及以上正规教育的仅占7.96%,超半数的受访者文化水平为小学及以下;85.67%的农户家里没有党员或干部,参加农民专业合作社的仅占6.27%。农户家庭水稻种植面积主要集中在0.3 hm²及以下,占比高达60.30%,以小规模水稻种植户为主;60.60%的农户家庭拥有3个及以下劳动力;家庭农业收入普遍较低,在1万元及以下的占比高达66.27%。总体而言,受访者年龄较大、受教育程度偏低、家庭水稻种植规模较小和农业收入水平不高等特征符合湖北省农村的现实情况,也与既有研究成果基本一致,具有一定的代表性^[33]。

2.3 模型构建及变量选取

农户绿色生产技术采纳决策包括两个方面的内涵,一是采纳行为,即是否采纳绿色生产技术;二是采纳程度,即如果采纳绿色生产技术,其数量如何。其中,采纳行为为二分类变量,当农户采纳任意一项绿色生产技术时,赋值为1,否则,赋值为0。需要说明的是,对于没有采纳绿色生产技术的农户,其采纳程度的数据将在0处断尾。相当部分农户所采纳的绿色生产技术数量为0,导致样本数据出现归并现象,违背了随机误差项需满足正态分布的假设。因此,本研究采用Duan等^[34]提出的两部模型(Two-part model),研究和估计生态认知、市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响,并进一步在模型中加入生态认知与市场规制的交互项,以检验不同类型市场规制的调节作用。

两部模型包括两个估计部分。本研究在假定农户每个决策阶段拥有不同的决策机制且相互独立的基础上,对采纳行为和采纳程度分别使用Logit

表1 样本农户的基本特征

Table 1 Basic characteristics of the survey farmer households

特征 Characteristic	分类 Category	频数 Frequency	比例/% Percentage	特征 Characteristic	分类 Category	频数 Frequency	比例/% Percentage
性别 Gender	男	562	55.92	是否参加合作社 Cooperative members	是	63	6.27
	女	443	44.08		否	942	93.73
年龄 Age	≤35	28	2.79	劳动力数量 Number of labor force	≤3人	609	60.60
	>35~50岁	188	18.71		>3~6人	383	38.11
	>50~65岁	550	54.72		>6人	13	1.29
	>65岁	239	23.78	种植面积 Planting area	≤0.3 hm ²	606	60.30
受教育程度 Educational Level	≤6年	660	65.67		>0.3~0.7 hm ²	249	24.78
	>6~9年	265	26.37		>0.7~1.3 hm ²	87	8.66
	>9年	80	7.96		>1.3 hm ²	63	6.26
是否有党员或干部 CPC member or cadre	是	144	14.33	农业收入 Farming income	≤1万元	666	66.27
	否	861	85.67		>1~3万元	278	27.66
					>3万元	61	6.07

模型和广义线性模型(GLM)进行独立估计。

首先,第一部分决策模型为:

$$P(\text{Behavior}_i = 1|X) = \Phi(\alpha_0 + \alpha_1 \text{EC}_i + \alpha_2 \text{MR}_i + \alpha_3 \text{EC}_i \times \text{MR}_i + \alpha_4 X_i + \mu_i) \quad (1)$$

式中: $\Phi(\cdot)$ 是标准正态累计分布函数,Behavior为采纳行为,取值为1表示农户至少采纳了一项绿色生产技术,取值为0则表示没有采纳任何绿色生产技术;EC为生态认知;MR为市场规制,包括激励型市场规制和约束型市场规制;EC×MR为生态认知与市场规制的交互项, X 为控制变量; $\alpha_1 \sim \alpha_4$ 为待估系数,系数 >0 ,说明对应的解释变量对农户采纳绿色生产技术的概率具有正向影响,反之,则具有负向影响; u 为随机扰动项。

两部模型的第二部分决策模型为:

$$\text{Extent}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{EC}_i + \beta_2 \text{MR}_i + \beta_3 \text{EC}_i \times \text{MR}_i + \beta_4 X_i + v_i \quad (2)$$

式中:Extent为采纳程度,即农户采纳绿色生产技术的数量; $\beta_1 \sim \beta_4$ 为待估系数; v 为随机扰动项。假设农户是否采纳绿色生产技术和采纳程度的决策相互独立,即式(1)与(2)的随机扰动项不相关, $\text{cov}(u_i, v_i) = 0$ 。

2.3.1 被解释变量

绿色生产技术采纳决策包括“采纳与否”和“采纳程度”。根据联合国环境署(UNEP)界定^[35],农业绿色生产技术主要包括保护性耕作、施用有机肥和

生物农药以及废弃物资源化利用等。虑及农业绿色生产是一项复杂的系统工程,需要配合采纳多种技术才能更好地发挥作用,本研究在参考杨志海^[1]、李芬妮等^[36]研究的基础上,根据农作物产前、产中与产后3个生产环节,依次选取少耕/免耕播种、有机肥施用、生物农药施用和秸秆还田4种技术,在实际调查中分别询问农户是否采纳上述绿色生产技术,回答选项为“是”或“否”。当农户采纳任意一项绿色生产技术时,赋值为1,否则赋值为0。若农户具有绿色生产技术采纳行为,则将其实际采纳绿色生产技术的数量进行加总,以测量农户的“采纳程度”,数值越大,表示农户绿色生产技术采纳程度越高。

2.3.2 核心解释变量

1)生态认知。在上述理论分析的基础上,结合本研究和调研中的实际情况,从“人类有责任保护生态环境”“发展绿色农业是对传统农耕文明的深化与拓展”“出于保护环境,村民应该采用绿色生产技术”“绿色生产是一件很重要的事情”“农产品的绿色健康很重要”5个维度衡量农户的生态认知水平。并采用李克特五级量表的形式进行测量,回答项为“完全不同意”“不太同意”“一般”“比较同意”和“完全同意”,分别赋值为1、2、3、4和5,分数越高说明生态认知水平越高。在此基础上,本研究运用SPSS22.0软件,对潜变量进行探索性因

子分析。检验结果显示,KMO值为0.762,Bartlett球形检验值在1%的统计水平上显著,说明各观测变量间存在较高的相关性,适合进行因子分析。利用最大方差法从5个指标中提取得到1个公因子,

并将其定义为“生态认知”。各观测变量的标准因子载荷均 >0.6 ,说明量表内在结构较为合理。生态认知变量的测量指标及因子分析结果如表2所示。

表2 生态认知指标设计及因子分析结果

Table 2 Ecological cognition indicator design and factor analysis results

指标 Indicator	指标设置及赋值 Indicator setting and assignment	均值 Mean	标准差 Standard deviation	因子载荷 Factor loading
人类有责任保护生态环境 Human beings have the responsibility to protect the ecological environment	完全不同意=1;不太同意=2;一般=3;比较同意=4;完全同意=5	4.197	0.688	0.734
发展绿色农业是对传统农耕文明的深化与拓展 Developing green agriculture is the deepening and expansion of traditional farming civilization	完全不同意=1;不太同意=2;一般=3;比较同意=4;完全同意=5	3.814	0.752	0.716
出于保护环境,村民应该采用绿色生产技术 To protect the environment, villagers should adopt green production technology	完全不同意=1;不太同意=2;一般=3;比较同意=4;完全同意=5	3.696	0.883	0.680
绿色生产是一件很重要的事情 Green production and living is a very important thing	完全不同意=1;不太同意=2;一般=3;比较同意=4;完全同意=5	3.627	1.020	0.663
农产品的绿色健康很重要 Green health of agricultural products is very important	完全不同意=1;不太同意=2;一般=3;比较同意=4;完全同意=5	3.804	0.853	0.621

2)市场规制。激励和约束是市场规制的两个重要方面。本研究基于环境规制理论,将市场规制变量划分为激励型市场规制和约束型市场规制,并借鉴罗小锋等^[19]的方法,用“绿色农产品是否能以更高价格出售”衡量激励型市场规制,用“农产品销售过程中是否进行质量检测”衡量约束型市场规制。以上两个指标的回答项均为“是”或“否”,分别赋值为1和0。

2.3.3 控制变量

为排除其他影响因素对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的干扰,本研究选取受访者个人特征、家庭及生产经营特征为控制变量纳入模型。其中,个人特征包括受访者性别、年龄、受教育程度、风险感知,是否参加培训;家庭及生产经营特征包括家庭中是否有党员或干部、兼业情况、家庭总人口、农业收入、水稻种植面积。另外,本研究还纳入了市级层面地区虚拟变量,以控制地区间的差异。

所有的变量定义及赋值如表3所示。

3 实证结果与分析

3.1 农户采纳绿色生产技术的基本情况

样本农户采纳绿色生产技术的基本情况如表4所示。有45.27%的农户仅采纳了其中1种绿色生产技术,采纳2种的农户次之,占比为29.35%,采纳3种和4种绿色生产技术的农户分别仅占4.88%和0.60%,而未采纳任何绿色生产技术的农户占比达到了19.90%。因此,农户绿色生产技术的采纳程度还需进一步提高。

3.2 生态认知及市场规制对农户采纳绿色生产技术的主效应分析

由于农户对绿色生产技术的采纳程度是以零值为截断点的截断数据,因此,本研究选择两部模型来估计生态认知和市场规制对农户采纳绿色生产技术的影响。在实证分析之前,首先对解释变量

表3 变量定义及赋值
Table 3 Variable definition and assignment

变量类型 Variable type	变量 Variable	定义及赋值 Definition and assignment	均值 Mean	标准差 SD
被解释变量 Explained variable	采纳行为	农户是否采纳绿色生产技术:是=1;否=0	0.801	0.399
	采纳程度	农户实际采纳绿色生产技术的数量/个	1.210	0.835
核心解释变量 Core explanatory variable	生态认知	根据因子分析法计算得到	0.000	1.000
	激励型市场规制	绿色农产品是否能以更高价格出售: 是=1;否=0	0.261	0.439
	约束型市场规制	农产品销售过程中是否进行质量检测: 是=1;否=0	0.129	0.336
	性别	男=1;女=0	0.559	0.497
控制变量 Control variable	年龄	农户实际年龄/岁	58.341	10.149
	受教育程度	农户接受正规教育的实际年限	5.773	3.550
	风险感知	出于对风险的担忧,我不愿意尝试农业绿色 生产技术:完全不同意=1;不太同意=2;一 般=3;比较同意=4;完全同意=5	3.475	1.036
	是否参加培训	是否参加过农业绿色生产技术推广培训: 是=1;否=0	0.096	0.294
	政治身份	家庭中是否有党员或干部:是=1;否=0	0.143	0.351
	兼业情况	家庭主要劳动力是否外出兼业务工:是=1; 否=0	0.780	0.414
	家庭总人口	家庭总人口数量	5.112	2.604
	农业收入	家庭农业收入/万元	1.190	1.811
	种植面积	家庭水稻种植面积/hm ²	0.382	0.590
	地区虚拟变量	武汉=1,其他=0	0.179	0.384
	天门=1,其他=0	0.214	0.410	
	荆州=1,其他=0	0.246	0.431	
	黄冈=1,其他=0	0.188	0.391	

表4 样本农户采纳绿色生产技术的基本情况
Table 4 Basic situation of sample farmers adopting green production technology

采纳程度 Adoption degree	未采纳 Not adopt	采纳1种 Adopt 1	采纳2种 Adopt 2	采纳3种 Adopt 3	采纳4种 Adopt 4
数量/个 Quantity	200	455	295	49	6
比例/% Percentage	19.90	45.27	29.35	4.88	0.60

进行多重共线性诊断,结果表明方差膨胀因子(VIF)均值为1.26,远小于10,说明变量间共线性关系较弱,满足回归的基本要求。其次,采用逐步回归的方法,将各核心解释变量逐一纳入模型,以得到最优的回归方程。表5汇报了具体的估计结果,其中,模型1为只加入生态认知后的回归结果,模型2为同时加入生态认知、激励型市场规制和约

束型市场规制后的回归结果。需要说明的是,由于模型2包含了本课题重点研究的生态认知和市场规制两个核心解释变量,控制最为严格,因此,以下分析主要基于模型2的估计结果。

1)生态认知对农户采纳绿色生产技术的影响。表5中模型2的估计结果显示,生态认知对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度具有正向影响,且

表5 生态认知、市场规制对农户采纳绿色生产技术的影响

Table 5 Influence of ecological cognition and market regulation on farmers' adoption of green production technology

变量 Variable	模型1 Model 1		模型2 Model 2	
	采纳行为 Behavior	采纳程度 Degree	采纳行为 Behavior	采纳程度 Degree
生态认知 Ecological cognition	0.251*** (0.097)	0.092*** (0.025)	0.206** (0.099)	0.079*** (0.026)
激励型市场规制 Incentive market regulation			0.914*** (0.294)	0.098* (0.053)
约束型市场规制 Restrictive market regulation			-0.325 (0.275)	0.097 (0.066)
性别 Gender	0.459** (0.198)	0.073 (0.047)	0.428** (0.198)	0.080* (0.047)
年龄 Age	0.001 (0.010)	-0.002 (0.002)	0.002 (0.010)	-0.002 (0.002)
受教育程度 Education Level	-0.015 (0.028)	0.004 (0.007)	-0.015 (0.028)	0.004 (0.007)
风险感知 Risk perception	-0.166* (0.089)	-0.075*** (0.021)	-0.161* (0.091)	-0.077*** (0.021)
是否参加培训 Participate in training	-0.391 (0.277)	0.076 (0.086)	-0.383 (0.277)	0.068 (0.086)
政治身份 Political identity	-0.087 (0.242)	-0.015 (0.064)	-0.036 (0.243)	-0.005 (0.063)
兼业情况 Concurrent employment	-0.119 (0.246)	0.050 (0.054)	-0.035 (0.249)	0.058 (0.054)
家庭总人口 Total household population	-0.033 (0.044)	-0.002 (0.008)	-0.037 (0.043)	-0.002 (0.008)
农业收入 Farming income	-0.002 (0.095)	0.046*** (0.015)	-0.010 (0.089)	0.041*** (0.015)
种植面积 Planting area	0.813** (0.383)	-0.012 (0.049)	0.826** (0.378)	-0.016 (0.049)
地区虚拟变量 Regional dummy	已控制	已控制	已控制	已控制
样本量 Sample size	1 005	1 005	1 005	1 005

注:*,**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著。括号内为标准误。下同。

Note:*, ** and *** represent significant at the statistical levels of 10%, 5% and 1%, respectively. Data in the parentheses is standard error. The same below.

分别在5%和1%的统计水平上显著。说明生态认知能促进农户绿色生产技术采纳概率和程度的提升,研究假说1得到验证。农户的生产行为受到生态认知等内在观念的重要影响,生态认知水平越高代表农户越了解和重视农业绿色生产的经济、社会和生态价值,也越可能主动采纳更多的绿色生产技术。因此,正确的生态认知是促进农户采纳行为和采纳程度的基础和关键。

2)市场规制对农户采纳绿色生产技术的影响。激励型市场规制在1%的显著性水平上正向影响采纳行为,在10%的显著性水平上正向影响采纳程度。说明优质优价的激励型市场规制有利于提高农户采纳绿色生产技术的概率和程度,研究假说2a得以验证。而约束型市场规制的系数不显著,表明约束型市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响较小,对农户生产行为约束方面的效果有限,研究假说2b没有通过验证。可能的原因在于目前我国小农户数量多、生产经营分散,面向生产环节和众多生产主体的质量监管难度大。现实场景中,农产品质量检测主要集中于市场的售卖环节,尚且在专业分工情况

下,小农户也很少直接进入市场来售卖自己的农产品,因而对约束型市场规制的反应程度相对较弱。

3.3 生态认知和市场规制对农户采纳绿色生产技术的交互效应分析

生态认知对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响并不是固定的,可能会受激励型市场规制和约束型市场规制的影响而发生变化,即市场规制在这一关系中存在调节效应。为探究生态认知与市场规制的内在作用机制,本研究进一步在上述计量模型中加入生态认知与激励型市场规制、约束型市场规制的交互项,分析其对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响。如果交互项的系数为正,则二者存在互补关系,市场规制的存在可能会强化生态认知对农户采纳绿色生产技术的概率和程度的影响。反之,则为替代关系,市场规制可能会削弱生态认知对农户采纳绿色生产技术的概率和程度的影响。考虑到多重共线性问题,本研究在进行交互效应分析之前,对原变量进行了中心化处理。估计结果如表6所示。

表6 生态认知和市场规制的交互项对农户采纳绿色生产技术的影响

Table 6 Influence of the interaction between ecological cognition and market regulation on farmers' adoption of green production technology

变量 Variable	模型3 Model 3	
	采纳行为 Behavior	采纳程度 Degree
生态认知	0.159	0.083***
Ecological cognition	(0.120)	(0.026)
激励型市场规制	0.986***	0.078
Incentive market regulation	(0.328)	(0.053)
约束型市场规制	-0.389	0.091
Restrictive market regulation	(0.281)	(0.072)
生态认知×激励型市场规制	-0.256	0.127**
Ecological cognition×Incentive market regulation	(0.365)	(0.059)
生态认知×约束型市场规制	0.604**	0.000
Ecological cognition×Restrictive market regulation	(0.265)	(0.086)
控制变量 Control variable	已控制	已控制
地区虚拟变量 Regional dummy	已控制	已控制
样本量 Sample size	1 005	1 005

可知,生态认知与激励型市场规制的交互项系数在采纳程度方程中显著为正,且通过了5%的统计检验,而在采纳行为方程中不显著;生态认知与约束型市场规制的交互项系数在采纳行为方程中显著为正,且通过了5%的统计检验,而在采纳程度方程中不显著。这表明在不同市场规制的调节作用下,生态认知对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响各有侧重。其中,激励型市场规制能够强化生态认知对农户绿色生产技术采纳程度的促进作用,而约束型市场规制有效加强生态认知对农户绿色生产技术采纳行为的正向影响,研究假说3得到部分验证。在不同的决策阶段,农户关注的问题不同,因此,两类市场规制对采纳行为和采纳程度的影响存在一定的主次关系^[25]。在初期进行采纳与否决策时,农户尚处于绿色生产的探索阶

段,更加需要在农产品销售过程中进行质量检测来约束其生产行为,帮助农户突破固有的生产模式,度过由传统生产转向绿色生产的“阵痛期”;而在采纳程度决策阶段,农户对绿色生产的价值和前景认知有所增强,激励型市场规制效应得以完全显现,具有较强生态认知的农户会在优质优价的作用下,采纳多样化的绿色生产技术^[30]。

3.4 稳健性检验

为验证上述研究结果的稳定性,本研究采用有序Logit模型替代两部模型重新进行回归,稳健性检验结果如表7所示。不难发现,模型整体拟合效果较好,回归系数的方向和显著性水平与前述基本一致,说明本研究的实证研究结果具有较强的稳健性。

表7 稳健性检验结果
Table 7 Robustness test results

变量 Variable	模型1 Model 1	模型2 Model 2	模型3 Model 3
生态认知 Ecological cognition	0.295*** (0.070)	0.242*** (0.071)	0.276*** (0.073)
激励型市场规制 Incentive market regulation		0.589*** (0.161)	0.527*** (0.165)
约束型市场规制 Restrictive market regulation		0.133 (0.191)	0.028 (0.196)
生态认知×激励型市场规制 Ecological cognition×Incentive market regulation			0.303* (0.180)
生态认知×约束型市场规制 Ecological cognition×Restrictive market regulation			0.441** (0.203)
控制变量 Control variable	已控制	已控制	已控制
地区虚拟变量 Regional dummy	已控制	已控制	已控制
伪R ² Pseudo R ²	0.108	0.114	0.117
样本量 Sample size	1 005	1 005	1 005

4 研究结论与政策建议

本研究基于湖北省水稻主产区武汉、天门、荆州、黄冈和随州5个市1 005份农户调研数据,运用

两部模型实证分析了生态认知、市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的影响。研究结果表明:1)虽然有80.10%的农户具有绿色生产技术采纳行为,但其中多数农户仅采纳1种绿色生产

技术,采纳程度仍需进一步提高。2)生态认知对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度具有显著的促进作用,即生态认知水平越高的农户,其采纳绿色生产技术的概率和程度越高。3)不同类型的市场规制对农户绿色生产技术采纳行为和采纳程度的作用存在差异,以优质优价为代表的激励型市场规制具有显著的正向影响,而以质量检测为代表的约束型市场规制的影响不够显著。4)激励型市场规制对农户生态认知—绿色生产技术采纳程度关系存在显著的正向调节效应,而约束型市场规制则对农户生态认知—绿色生产技术采纳行为关系存在显著的正向调节效应。

基于上述研究结论,本研究得出以下政策启示:1)加强农村生态环境保护和农产品质量安全的宣传教育,重视农户参与行为决策的心理因素,不断强化农户生态认知,构建农户绿色生产自觉行为。2)进一步完善农产品质量标准体系,利用激励型市场规制手段实现农产品优质优价,提升农户采纳绿色生产技术的收入预期和盈利信心。3)建立健全农产品质量可追溯系统,提高农产品市场质检水平,适当增加质量差劣违规成本,发挥市场约束机制在规范农户生产行为方面的指导作用。4)注重识别农户所处的绿色生产技术采纳阶段,对于尚未采纳绿色生产技术的农户,应加大对农产品质量检测的普及力度,充分发挥约束型市场规制的作用,帮助农户树立正确的质量认知并迈出技术采纳第一步;而对于已经采纳绿色生产技术的农户,则应加强技术推广,借助激励型市场规制的作用,让更多的农户认识并享受到农业绿色生产的优势及其所带来的收益。

参考文献 References

- [1] 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[J]. 中国农村观察, 2018(4): 44-58
Yang Z H. Ageing, social network and the adoption of green production technology: Evidence from farm households in six provinces in the Yangtze river basin [J]. *China Rural Survey*, 2018 (4): 44-58 (in Chinese)
- [2] 黄炎忠, 罗小锋, 刘迪, 余威震, 唐林. 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
Huang Y Z, Luo X F, Liu D, Yu W Z, Tang L. Factors affecting farmers' adoption of organic fertilizer instead of chemical fertilizer: Explaining the phenomenon of farmers' little behavior with strong willingness [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(3): 632-641 (in Chinese)
- [3] 盖豪, 颜廷武, 张俊飏. 感知价值、政府规制与农户秸秆机械化持续还田行为:基于冀、皖、鄂三省1288份农户调查数据的实证分析[J]. 中国农村经济, 2020(8): 106-123
Gai H, Yan T W, Zhang J B. Perceived value, government regulations and farmers' behaviors of continued mechanized operation of straw returning to the field: An analysis based on survey data from 1288 farmers in three provinces of Hebei, Anhui and Hubei [J]. *Chinese Rural Economy*, 2020(8): 106-123 (in Chinese)
- [4] 刘丽, 褚力其, 姜志德. 技术认知、风险感知对黄土高原农户水土保持耕作技术采用意愿的影响及代际差异[J]. 资源科学, 2020, 42(4): 763-775
Liu L, Chu L Q, Jiang Z D. Influence of technology cognition and risk perception on the willingness to adopt soil and water conservation tillage technologies and its intergenerational differences [J]. *Resources Science*, 2020, 42(4): 763-775 (in Chinese)
- [5] 仇焕广, 苏柳方, 张祎彤, 唐建军. 风险偏好、风险感知与农户保护性耕作技术采纳[J]. 中国农村经济, 2020(7): 59-79
Qiu H G, Su L F, Zhang Y T, Tang J J. Risk preference, risk perception and farmers' adoption of conservation tillage [J]. *Chinese Rural Economy*, 2020(7): 59-79 (in Chinese)
- [6] 张改清, 谢秀丽, 张建杰, 张昆扬. 农户信任如何影响农业绿色生产技术采纳:基于服务外包的中介效应[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(11): 252-264
Zhang G Q, Xie X L, Zhang J J, Zhang K Y. How does farmers' trust affect the adoption of green production technology in agriculture: Based on the intermediary effect of service outsourcing [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2022, 27(11): 252-264 (in Chinese)
- [7] 马千惠, 郑少锋, 陆迁. 社会网络、互联网使用与农户绿色生产技术采纳行为研究:基于708个蔬菜种植户的调查数据[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(3): 16-21, 58
Ma Q H, Zheng S F, Lu Q. Social network, internet use and farmers' green production technology adoption behavior [J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2022, 36(3): 16-21, 58 (in Chinese)
- [8] 罗岚, 杨小芳, 牛文浩, 李桦. 认知规范、制度环境与果农绿色生产技术多阶段动态采纳过程:基于Triple-Hurdle模型的分析[J]. 农业技术经济, 2022, 330(10): 98-113
Luo L, Yang X F, Niu W H, Li H. Cognitive norms, institutional environment and multi-stage dynamic process of fruit farmers adopting green production technology: An analysis based on the triple-hurdle model [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2022, 330(10): 98-113 (in Chinese)
- [9] 李家辉, 陆迁. 数字金融对农户采用绿色生产技术的影响[J]. 资源科学, 2022, 44(12): 2470-2486
Li J H, Lu Q. The impact of digital finance on farmers' adoption of green production technologies [J]. *Resources Science*, 2022, 44(12): 2470-2486 (in Chinese)
- [10] 潘丹, 孔凡斌. 养殖户环境友好型畜禽粪便处理方式选择行为分析:以生猪养殖为例[J]. 中国农村经济, 2015(9): 17-29
Pan D, Kong F B. An analysis of raisers' choice behavior for environmental friendly modes to deal with excrement of domestic animal and fowls: Taking hog industry as an example [J]. *Chinese Rural Economy*, 2015(9): 17-29 (in Chinese)
- [11] 姚柳杨, 赵敏娟, 徐涛. 经济理性还是生态理性:农户耕地保护的行为逻辑研究[J]. 南京农业大学学报:社会科学版, 2016, 16(5): 86-95, 156
Yao L Y, Zhao M J, Xu T. Economic rationality or ecological literacy: Logic of peasant households' soil conservation practices [J]. *Journal of*

- Nanjing Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2016, 16(5): 86-95, 156 (in Chinese)
- [12] 张淑娴, 陈美球, 谢贤鑫, 邝佛缘, 刘艳婷, 周丹. 生态认知、信息传递与农户生态耕种采纳行为[J]. 中国土地科学, 2019, 33(8): 89-96
Zhang S X, Chen M Q, Xie X X, Kuang F Y, Liu Y T, Zhou D. Ecological cognition, information transmission and farmers' ecological farming adoption behavior[J]. *China Land Science*, 2019, 33(8): 89-96 (in Chinese)
- [13] 黄晓慧, 陆迁, 王礼力. 资本禀赋、生态认知与农户水土保持技术采用行为研究: 基于生态补偿政策的调节效应[J]. 农业技术经济, 2020(1): 33-44
Huang X H, Lu Q, Wang L L. Capital endowment, ecological cognition and farmers' adoption behavior of soil and water conservation technology: Based on the moderating effect of ecological compensation policy[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2020(1): 33-44 (in Chinese)
- [14] 张红丽, 李洁艳, 史丹丹. 环境规制、生态认知对农户有机肥采纳行为影响研究[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(11): 42-50
Zhang H L, Li J Y, Shi D D. Research on the influence of environmental regulation and ecological cognition on farmers' organic fertilizer adoption behavior [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(11): 42-50 (in Chinese)
- [15] 张化楠, 葛颜祥, 接玉梅, 郑云辰. 生态认知对流域居民生态补偿参与意愿的影响研究: 基于大汶河的调查数据[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(9): 109-116
Zhang H N, Ge Y X, Jie Y M, Zheng Y C. A study on the influence of ecological cognition on river basin residents' willingness to participate in ecological compensation[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(9): 109-116 (in Chinese)
- [16] 叶生洪, 杨宇峰, 张传忠. 绿色生产探源[J]. 科技管理研究, 2006(7): 82-84
Ye S H, Yang Y F, Zhang C Z. Exploring the source of green production [J]. *Science and Technology Management Research*, 2006(7): 82-84 (in Chinese)
- [17] 张郁, 江易华. 环境规制政策情境下环境风险感知对养殖户环境行为影响: 基于湖北省280户规模养殖户的调查[J]. 农业技术经济, 2016(11): 76-86
Zhang Y, Jiang Y H. The impact of environmental risk perception on the environmental behavior of pig farmers in the context of environmental regulation policies: Based on a survey of 280 scale pig farmers in Hubei province [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2016(11): 76-86 (in Chinese)
- [18] 余威震, 罗小锋, 李容容. 孰轻孰重: 市场经济下能力培育与环境建设: 基于农户绿色技术采纳行为的实证[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2019(3): 71-78, 161-162
Yu W Z, Luo X F, Li R R. Which is more important: Ability cultivation or environment construction in market economy: An empirical study based on farmers' behavior to adopt green technology [J]. *Journal of Huazhong Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2019(3): 71-78, 161-162 (in Chinese)
- [19] 罗小锋, 杜三峡, 黄炎忠, 唐林, 余威震. 种植规模、市场规制与稻农生物农药施用行为[J]. 农业技术经济, 2020(6): 71-80
Luo X F, Du S X, Huang Y Z, Tang L, Yu W Z. Planting scale, market regulation and rice farmers' biological pesticide application behavior [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2020(6): 71-80 (in Chinese)
- [20] 王常伟, 顾海英. 市场VS政府, 什么力量影响了我国菜农农药用量的选择[J]. 管理世界, 2013(11): 50-66, 187-188
Wang C W, Gu H Y. The market vs the government: What forces affect the selection of amount of pesticide used by China's vegetable grower [J]. *Management World*, 2013(11): 50-66, 187-188 (in Chinese)
- [21] Notani A S. Moderators of perceived behavioral control's predictiveness in the theory of planned behavior: A meta-analysis [J]. *Journal of Consumer Psychology*, 1998, 7(3): 247-271
- [22] 史恒通, 王铮钰, 阎亮. 生态认知对农户退耕还林行为的影响: 基于计划行为理论与多群组结构方程模型[J]. 中国土地科学, 2019, 33(3): 42-49
Shi H T, Wang Z Y, Yan L. The influence of ecological cognition on farmers' grain for green behavior: Based on TPB and multi-group SEM [J]. *China Land Science*, 2019, 33(3): 42-49 (in Chinese)
- [23] 赵玉民, 朱方明, 贺立龙. 环境规制的界定、分类与演进研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(6): 85-90
Zhao Y M, Zhu F M, He L L. Definition, classification and evolution of environmental regulations [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2009, 19(6): 85-90 (in Chinese)
- [24] 钟文晶, 邹宝玲, 罗必良. 食品安全与农户生产技术行为选择[J]. 农业技术经济, 2018(3): 16-27
Zhong W J, Zou B L, Luo B L. Farmers' choices for safe production technology [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2018(3): 16-27 (in Chinese)
- [25] 杨兴杰, 齐振宏, 杨彩艳, 刘哲. 市场与政府一定能促进农户采纳生态农业技术吗: 以农户采纳稻虾共作技术为例[J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30(4): 1016-1026
Yang X J, Qi Z H, Yang C Y, Liu Z. Can the market and government promote the adoption of eco-agricultural technologies by farmers: Taking farmers to adopt rice and shrimp co-culture technology as an example [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2021, 30(4): 1016-1026 (in Chinese)
- [26] 于艳丽, 李桦. 社区监督、风险认知与农户绿色生产行为: 来自茶农施药环节的实证分析[J]. 农业技术经济, 2020(12): 109-121
Yu Y L, Li H. Community supervision, risk perception and farmers' green production: Empirical analysis from the application of tea growers [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2020(12): 109-121 (in Chinese)
- [27] 代云云, 徐翔. 农户蔬菜质量安全控制行为及其影响因素实证研究: 基于农户对政府、市场及组织质量安全监管影响认知的视角[J]. 南京农业大学学报: 社会科学版, 2012, 12(3): 48-53, 59
Dai Y Y, Xu X. Study on the farmers' behavior in controlling vegetable quality and safety and their influencing factors: Based on the regulatory impact of government, market and organization [J]. *Journal of Nanjing Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2012, 12(3): 48-53, 59 (in Chinese)
- [28] 刘雪芬, 杨志海, 王雅鹏. 畜禽养殖户生态认知及行为决策研究: 基于山东、安徽等6省养殖户的实地调研[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(10): 169-176
Liu X F, Yang Z H, Wang Y P. Ecological cognition and behavior decision of poultry farmers: Based on field research of farmers in six provinces such as Shandong and Anhui [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2013, 23(10): 169-176 (in Chinese)
- [29] 于婷, 于法稳. 环境规制政策情境下畜禽养殖废弃物资源化利用认知对养殖户参与意愿的影响分析[J]. 中国农村经济, 2019(8): 91-108
Yu T, Yu F W. The impact of cognition of livestock waste resource utilization on farmers' participation willingness in the context of environmental regulation policy [J]. *Chinese Rural Economy*, 2019(8): 91-108 (in Chinese)
- [30] 沈昱雯, 罗小锋, 余威震. 激励与约束如何影响农户生物农药施用行为: 兼

- 论约束措施的调节作用[J]. 长江流域资源与环境, 2020, 29(4): 1040-1050
- Shen Y W, Luo X F, Yu W Z. How incentives and constraints affect farmers' biological pesticide application behavior: Concurrently discussing the regulating effect of restraint measures [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2020, 29(4): 1040-1050 (in Chinese)
- [31] 林丽梅, 韩雅清. 规模化生猪养殖户环境友好行为的影响因素及规制策略: 基于扎根理论的探索性研究[J]. 生态与农村环境学报, 2019, 35(10): 1259-1267
- Lin L M, Han Y Q. Influencing factors and regulatory strategies on large-scale pig farmers' environmentally friendly behaviors: An exploratory research based on grounded theory [J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2019, 35(10): 1259-1267 (in Chinese)
- [32] 刘红岩, 李娟. 农产品质量安全: 多重规制、行为重塑与治理绩效: 基于“安丘模式”的调研分析[J]. 农村经济, 2015(12): 15-20
- Liu H Y, Li J. The quality and safety of agricultural products: Multiple regulation, behavior remodeling and governance performance [J]. *Rural Economy*, 2015(12): 15-20 (in Chinese)
- [33] 张丰翼, 颜廷武, 张俊飏. 社会互动对农户绿色技术采纳行为的影响: 基于湖北省1004份农户调查数据的分析[J]. 生态与农村环境学报, 2022, 38(1): 43-51
- Zhang F Y, Yan T W, Zhang J B. Effect of social interaction on farmers' adoption of green technologies: Evidence from 1004 household survey data in Hubei Province [J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2022, 38(1): 43-51 (in Chinese)
- [34] Duan N, Manning W G, Morris C N, Morris C N, Newhouse J P. A comparison of alternative models for the demand for medical care [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1983, 1(2): 115-126
- [35] United Nations Environment Programme. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication* [M]. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2011
- [36] 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
- Li F N, Zhang J B, He K. Impact of informal institutions and environmental regulations on farmers' green production behavior: Based on survey data of 1105 households in Hubei province [J]. *Resources Science*, 2019, 41(7): 1227-1239 (in Chinese)

责任编辑:王岩



第一作者简介:张俊飏,浙江农林大学经济管理学院二级教授、博士生导师,浙江农林大学浙江省乡村振兴研究院首席专家,国家“万人计划”哲学社会科学领军人才,享受国务院政府特殊津贴专家,入选中宣部文化名家暨“四个一批”人才、教育部新世纪优秀人才支持计划。兼任中国生态经济学会常务理事、湖北省生态经济学会理事长、湖北省数量经济学会副理事长,湖北省城乡统筹发展研究会副会长等。先后主持承担国家自科和社科基金6项,其中重点2项;教育部哲学社会科学重大课题攻关项目1项,其他省部级等各类课题40余项,在《经济研究》《管理世界》等期刊发表学术论文500余篇、出版学术专著14部,获省部级奖励成果12项,其中一等奖3项、二等奖5项。