

引用格式：

王洋, 菅丽洁. 信息素养对农户化肥施用强度的影响研究——基于黑龙江省水稻种植户的调研[J]. 农业现代化研究, 2024, 45(5): 850-860.

Wang Y, Jian L J. The influences of information literacy on fertilizer application intensity of farmers: Based on a survey data of rice farmers in Heilongjiang Province[J]. Research of Agricultural Modernization, 2024, 45(5): 850-860.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2024.0233

CSTR: 32240.14.1000.0275.2024.0233



信息素养对农户化肥施用强度的影响研究 ——基于黑龙江省水稻种植户的调研

王洋^{1*}, 菅丽洁²

(1. 东北农业大学现代农业发展研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 东北农业大学经济管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要: 在信息纷繁复杂的时代, 较高的信息素养能够更好地帮助农户规避风险, 做出合理决策, 那么较高的信息素养能否对农户采纳环境友好型行为起到引导作用, 这是一个有趣且有意义的话题。本研究以推动农户化肥减量施用为落脚点, 基于黑龙江省的微观调研数据, 运用 OLS 模型、中介效应模型和调节效应模型等方法探究信息素养对农户水稻化肥施用的影响效应及影响机制, 研究结果表明: 1) 农户信息素养水平对农户水稻化肥施用强度具有显著负向作用, 这一结论在经过稳健性检验后依然显著。2) 农户信息素养能够通过提升农户的经济收益感知和生态收益感知显著降低农户的水稻化肥施用强度。3) 风险偏好在农户信息素养对农户水稻化肥施用的影响中起显著调节作用, 强化了信息素养对农户水稻化肥施用强度的负向作用。据此, 本文从完善信息素养培育体系、构建畅通的信息传递机制与发挥好典型案例的带头示范作用三个方面提出了对策建议。

关键词: 信息素养; 化肥施用强度; 经济收益感知; 生态收益感知; 风险偏好

中图分类号: F323.22

文献标识码: A

文章编号: 1000-0275 (2024) 05-0850-11

The influences of information literacy on fertilizer application intensity of farmers: Based on a survey data of rice farmers in Heilongjiang Province

WANG Yang, JIAN Li-jie

(1. Research Center of Modern Agriculture Development, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China; 2. College of Economics and Management, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China)

Abstract: In the era of complex information, higher level of information literacy can better help farmers avoid risks and make reasonable decisions. Therefore, whether a higher level of information literacy can guide farmers to adopt environmentally friendly behaviors is an interesting and meaningful topic. Based on a micro survey data of Heilongjiang Province, this study explored the influences and mechanisms of information literacy on farmers' rice fertilizer application by the OLS model, the intermediary effect model, and the regulatory effect model. Results show that: 1) farmers' information literacy level has a significant negative effect on farmers' rice fertilizer application intensity; 2) farmers' information literacy can significantly reduce rice fertilizer application intensity by improving farmers' perception of economic benefit and ecological benefit; and 3) risk preference significantly moderates the effect of information literacy on rice fertilizer application, and strengthens the negative effect of information literacy on rice fertilizer application intensity. Therefore, this paper suggests: perfecting the information literacy cultivation system, building a smooth information transmission mechanism, and producing a marked effect of the leading role of typical cases.

Key words: information literacy; fertilizer application intensity; perceived economic benefit; perceived ecological benefit; risk preference

化肥作为农业生产的重要投入要素, 在提高农产品质量、改善土壤肥力、应对人口增长等方面起到了关键的支持作用, 有效地保障了粮食安全^[1]。

施肥更多的是一种经验性的固定行为习惯^[2], 由于化肥施用的累积效应, 农户施肥的习惯用量也在不断增多, 带来了水体、空气等环境污染问题^[3]。早

收稿日期 Received: 2024-02-28; 接受日期 Accepted: 2024-09-20

基金项目: 黑龙江省哲学社会科学研究规划项目 (22GLB114)。Supported by Research Projects of Philosophy and Social Sciences in Heilongjiang Province (22GLB114).

* 通信作者 Corresponding author (wyang@neau.edu.cn)

在2015年农业部便提出“一控、两减、三基本”的目标任务来减少环境污染,此后,历年的中央一号文件也都强调了要着重治理农业面源污染,促进农业投入品减量增效。2022年农业农村部颁布《到2025年化肥减量化行动方案》,提出到2025年要进一步减少化肥施用量,提高化肥利用效率。由此可见推动化肥减量增效是一项长期且复杂的任务。作为农业生产的主体,农户需要获取各种各样的信息从而实现农产品质量的提升与收入增长的目标^[4],因此信息对于农户生产决策至关重要。近年来,国家大力发展信息化工程,《国家乡村振兴战略规划2018—2022年》和《数字乡村发展战略纲要》都强调要完善信息设施,缓解农村信息贫困以推动农业的可持续发展。农户信息素养作为农户分析利用农业生产信息的必备素质,能够有效帮助农户打破信息贫困^[5],采纳绿色生产行为^[6],提升绿色生产效率。因此,在政府大力推动化肥减量增效与信息化建设的背景下,研究信息素养对农户化肥施用强度的影响,对于推动化肥减施,促进农业绿色发展具有重要的作用。

目前,学者们对化肥施用影响因素的研究主要集中在以下方面:一是土地特征。土地作为农业生产中最重要的投入要素,其特征对农户化肥施用影响较大。已有研究指出开展土地适度规模经营能够直接促进化肥减量施用^[7],开展土地流转有利于实现规模效应从而促进化肥施用强度的降低^[8],土地确权也能够显著降低农户的化肥施用强度^[9];二是农户个体和家庭特征。农户的年龄、文化程度、务农年限、农业收入、兼业程度以及抗风险能力等因素都对农户的施肥量具有显著影响^[10-11],农户父辈和子辈的种植意愿也能显著降低农户当期的化肥施用强度^[12];三是农业社会化服务。近年来,我国农业社会化服务发展迅速,已经成为弥补我国农业劳动力短缺和小农户分散经营对农业生产带来负面影响的重要手段^[13]。参与农业社会化服务能够显著促进农户降低化肥施用强度,而且技术密集型社会化服务是促进化肥减施的主要动力^[14],农机社会化服务也具有稳健的化肥减量效应^[15]。此外,在信息化时代,信息的有效利用对农户化肥施用具有十分重要的作用。信息不对称是农户过量施用化肥的重要因素之一^[16],已有研究确已关注到农业信息对农户化肥施用行为的影响,并对其做了一定的探索。信息不对称是诱发农户过量施肥的原因之一^[17],畅通信息传递渠道能够有效促进农户降低化肥施用强度^[18]。同时,通过数字推广农业信息的方式能够降

低农户信息搜索和获取的成本,提升农户化肥利用效率,进而降低农户的化肥施用强度^[19]。

综上所述,现有研究关于农户化肥施用影响因素的研究较为丰富,但是关于信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响研究还存在以下两点不足:一是农业信息传递渠道与传播工具对农户化肥施用强度的影响关注较多,但农户信息素养对农户化肥施用强度影响的研究较为缺乏;二是农户感知与风险偏好都会对农户化肥施用强度产生影响,还未发现将信息素养、风险偏好、农户感知以及化肥施用强度纳入同一分析框架的研究,这方面的研究有待加强。

鉴于此,本文利用黑龙江省386份水稻种植户微观调研数据,在已有研究的基础上,将信息素养分为信息意识、信息获取、信息辨别、信息利用与信息分享五个方面,实证分析了信息素养对农户化肥施用强度的影响,并验证了影响效应和影响机制,为推动农户化肥减施,推动农业绿色发展提供理论依据和对策参考,以促进乡村生态振兴。相较于现有文献,本文的边际贡献主要在于:1)从农户视角研究信息素养对农户化肥施用强度的影响,科学地提出针对性对策以促进农户科学施肥;2)将农户感知和风险偏好纳入信息素养对农户水稻化肥施用强度的分析框架,深入分析信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响机制。

1 理论基础与研究假说

1.1 直接影响:信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响

信息素养是农户能够运用多种方式获取信息、正确分析信息,能够成功利用信息满足自身需求,并能与他人分享信息的修养与能力^[20]。行为转变理论强调了信息是个体行为转变的基础,随着农户信息素养水平的提升,农户自身对如何获取、分析和利用农业生产信息变得更为熟悉。信息素养高的农户具有较高的信息意识和信息获取能力,能够通过手机、电脑等多种渠道获取到更多的绿色生产信息^[21],进而了解到有关化肥施用的政策、补贴、新产品与新技术等,从而能够选择更加高效、低成本、环保的化肥种类以及施用方式,进而便会降低化肥施用强度。同时,信息素养水平较高的农户理解与利用信息的能力较强^[22],资源配置效率较高,能够对复杂的信息进行有效地筛选并应用的可能性就越大^[23]。具体而言,当农户获取到有关化肥施用的产品、技术或补贴等方面的信息,较高的信息素养水平能使其更好地消化、利用这些信息,将信息资源

更好地整合到农业生产过程中。此外,具有较高信息素养的农户具有较好的带动能力,能够将获取的信息主动分享给其他农户^[24],从而拓宽化肥施用知识和信息的普及度,有助于改善其他农户的化肥施用行为。基于此,提出假说 1:

H1: 信息素养对农户水稻化肥施用强度具有负向影响。

1.2 中介效应: 农户感知对农户水稻化肥施用强度的影响

感知作为个体对事物的一种看法或态度,主要形成于个体对信息的获取、理解和应用^[25]。行为转变理论提出个体行为的变化会沿着“信息-感知-行为变化”的链条进行,农户对信息的获取、理解和应用是行为转变的基础,感知形成是行为变化的内在动力。本文借鉴相关研究^[26]将农户感知分为经济收益感知和生态收益感知。农户作为理性经济人,在衡量生产行为的成本投入与所获收益后会做出判断^[27],当农户能够感知到降低化肥施用强度可以带来明显收益时,农户会主动减少化肥用量^[28]。根据前述理论分析,农户的经济收益感知和生态收益感知会受到其所获取信息的影响。具体而言,信息素养较高的农户能够通过各种渠道获取有关化肥施用的信息,包括先进技术、补贴措施、惩罚措施以及农业生态环境保护知识等,提升农户对化肥减量施用的经济收益感知和生态收益感知,进而促使农户降低化肥施用强度。基于此,提出假说 2:

H2: 信息素养通过提高农户感知降低农户化肥施用强度。

H2a: 信息素养能够通过提高农户的经济收益感知降低农户化肥施用强度。

H2b: 信息素养能够通过提高农户的生态收益感知降低农户化肥施用强度。

1.3 调节效应: 风险偏好在信息素养对农户水稻化肥施用强度中的影响

风险偏好是指个体对风险的接受程度和处理方式,是人们进行行为决策的关键前导因素^[29]。农户的风险偏好可以在很大程度上影响其化肥施用。一般而言,农户的生产行为往往是一个复杂的决策过程,尤其是在生产风险不可控和信息不对称情境下,农户的生产决策不仅要考虑收益的最大化,还会考虑风险的最小化^[30]。事实上,农户的风险偏好往往表现出差异化的特征,有些农户对未知的风险表现出明显的偏好,而有些农户则持明显的厌恶态度^[31]。根据前景理论,越是厌恶风险的农户行为越保守,其技术采纳的概率越低,而偏好风险的农户可能更愿意尝试新的、可能带有一定风险的农业管理方法。这些农户可能更愿意在施肥上尝试能够降低生产成本的新技术、新产品,而这些技术和产品能够有效帮助他们降低化肥施用强度^[32]。另外,有学者研究表明,越是风险偏好者越容易主动获取信息^[33],更有可能去利用这些信息,采纳新技术和新产品,以降低化肥施用强度。基于此,提出假说 3:

H3: 风险偏好在信息素养与农户水稻化肥施用之间发挥调节作用。

综上所述,本文将信息素养、农户感知、风险偏好和农户化肥施用强度纳入统一框架进行研究(图 1),探讨信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响效应及机制,以期能更好地发挥信息素养对农户科学施肥的促进作用。

2 模型构建、变量选取与数据来源

2.1 模型构建

2.1.1 基准回归模型 为检验信息素养对农户水稻化肥施用的影响,本文将基准 OLS 模型设定为:

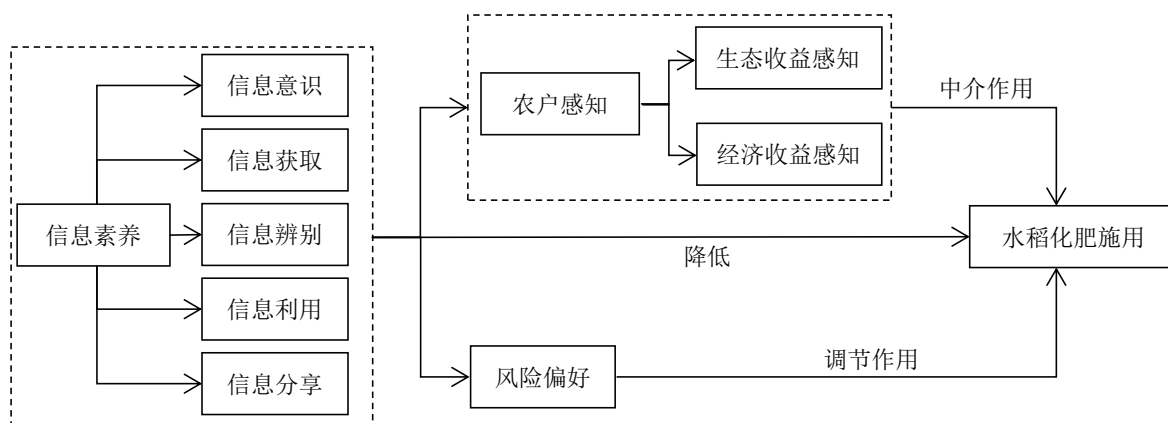


图 1 信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响路径图

Fig. 1 Path diagram of the influences of information literacy on rice fertilizer application intensity of farmers

$$Y_i = \alpha X_i + \beta D_i + \varepsilon_i + \gamma \quad (1)$$

式中: Y_i 为被解释变量, 表示水稻化肥施用强度; X_i 为核心解释变量, 表示农户信息素养; D_i 表示一系列控制变量; α 、 β 表示待估参数; ε_i 表示随机误差项; γ 为常数项。

2.1.2 中介效应模型 为检验农户信息素养对农户水稻化肥施用强度的作用路径, 本文借鉴江艇^[34]提出的研究思路, 构建如下中介效应检验模型:

$$M_i = \varphi_1 X_i + \omega D_i + \varphi_0 + \zeta_{i1} \quad (2)$$

$$Y_i = \varphi_2 X_i + \vartheta_1 M_i + \rho D_i + \vartheta_0 + \sigma_i \quad (3)$$

式中: M_i 为中介变量农户感知, 农户感知包括经济收益感知与生态收益感知; φ_1 、 ω 、 φ_2 、 ϑ_1 与 ρ 为待估参数; ϑ_0 与 φ_0 为常数项; ζ_{i1} 与 σ_i 为随机误差项。

2.1.3 调节效应模型 如果解释变量 X 对被解释变量 Y 的影响随第三个变量 M 取值的变化而变化, 则称 M 在 X 影响 Y 的关系中发挥调节作用^[35]。为了验证农户风险偏好在信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响之间的作用机制, 设定如下模型:

$$Y_i = \delta_1 X_i + \delta_2 R_i + \delta_3 X_i \times R_i + \theta D_i + \delta_0 + \tau_i \quad (4)$$

式中: R_i 为农户风险偏好值; δ_1 、 δ_2 、 δ_3 、 θ 为待估参数, δ_0 为常数项, τ_i 为随机误差项。

2.2 变量选取

1) 被解释变量。本文选取水稻种植户化肥施用强度作为被解释变量; 在检验信息素养对农户化肥施用强度影响的稳健性时, 采用农户单位面积土地花费的化肥费用表示化肥施用强度, 单位面积土地施用的化肥量越多, 花费的化肥费用越多, 化肥施用强度越大。

2) 核心解释变量。本文选取信息素养作为核心解释变量。本文借鉴彭新慧和闫小欢^[36]的研究, 构建信息素养的评价指标体系, 并以李克特五级量表来进行衡量, 之后运用熵值法测度农户信息素养, 熵值法作为一种客观赋权法, 其判断结果不依赖于人的主观判断, 避免了人为因素带来的偏差。

3) 控制变量。本文根据相关研究^[37-38], 选择农户个体特征、家庭特征、生产经营特征三方面作为控制变量。

4) 中介变量。本文选取农户感知作为中介变量, 包含经济收益感知和生态收益感知, 并以李克特五级量表进行衡量。

5) 调节变量。本文选取农户风险偏好作为调节变量。近年来, 运用实验经济学方法测度风险偏

好的方法已然成熟, 其优点是具有较强的操作可行性和数据准确性, 且便于分析^[39]。本文主要借鉴孙小龙和郭沛^[40]的风险偏好测度方法, 具体操作如下: 一共设计 15 组游戏方案, 请受访者逐一地在每个方案中做出选择; 只有受访者做完每个方案下的选择后, 调查员才能向其呈现下一组游戏方案。另外, 在每一组游戏方案中, 只要受访者选择 B 选项后, 则后续各组游戏中不可再选择 A 选项。A 选项表示获得一张彩票 (中奖概率为 50%, 中奖金额为 100 元), B 选项表示获得固定金额 (呈递增趋势, 最小金额为 1 元, 最大金额为 99 元)。最后, 根据实验所得数据, 借鉴仇焕广等^[41]的研究, 计算受访者的风险偏好程度值, 公式如下:

$$R_i = 1 - \frac{B_i}{15} \quad (5)$$

式中: R_i 表示农户 i 的风险偏好值, B_i 是农户 i 选择 B 选项的个数, 若受访者 15 个选项全部选择 A 选项, 则其风险偏好值为 1, 表示该受访者属于极度风险追求型; 若受访者全部选择 B 选项, 则其风险偏好值为 0, 表示该受访者属于极度风险规避型。各变量具体描述性统计如表 1 所示。

2.3 数据来源

本文所用数据来源于课题组 2023 年 7 月在黑龙江省绥化市开展的水稻种植户问卷调查。样本选择采用多阶段抽样和随机抽样相结合的方法。首先, 根据地理位置有目的地选择“中国寒地香米之乡”绥化市北林区作为调研区域; 其次, 根据当地政府提供的信息, 在绥化市北林区选择 5 个水稻种植面积大且集中的乡镇, 包括太平川镇、东津镇、秦家镇、双河镇和五营乡; 再次在每个乡镇随机抽取 3~5 个村; 最后在每个村随机抽取 20~25 位农户。根据研究主题设计问卷, 由课题组成员以一对一形式对本农户进行调研。共发放问卷 413 份, 在剔除有明显错误和不完整的问卷后, 共回收有效问卷 386 份, 问卷有效率为 93.46%。

3 结果与分析

3.1 信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响

3.1.1 信息素养的影响 考虑到样本可能存在异方差问题, 本文进行了怀特检验, 怀特检验 P 值小于 0.001, 在 1% 水平上拒绝同方差的假设, 即模型存在异方差问题, 故而本文采用稳健标准误对异方差进行修正, 回归结果如表 2 所示。回归结果表明, 各控制变量的方向和显著性基本一致, 且加入核心

表 1 变量含义与描述性统计
Table 1 Variable definition and descriptive statistics

变量类型	变量名		变量赋值	均值	标准差
被解释变量	水稻化肥施用强度（t/hm ² ）		单位面积水稻化肥施用量	0.710	0.500
	信息素养		熵值法计算	2.679	0.676
核心解 释变量	信息获取	渠道数量	4 种及以上 =5；3 种 =4；2 种 =3；1 种 =2；1 种及以下 =1	1.500	0.707
		获取频率	频繁 =5；经常 =4；一般 =3；偶尔 =2；非常少 =1	1.500	0.707
	信息意识	信息关注程度	频繁 =5；经常 =4；一般 =3；偶尔 =2；非常少 =1	3.000	1.414
		信息帮助程度	很大 =5；较大 =4；一般 =3；较少 =2；非常少 =1	2.500	0.707
	信息辨别	信息筛选能力	非常高 =5；较高 =4；一般 =3；较低 =2；非常低 =1	3.000	1.414
		真伪辨别能力	非常高 =5；较高 =4；一般 =3；较低 =2；非常低 =1	3.000	1.414
	信息利用	信息利用困难程度	非常高 =5；较高 =4；一般 =3；较低 =2；非常低 =1	3.000	1.414
		利用信息提升产量	非常符合 =5；较符合 =4；一般 =3；不符合 =2；非常不符合 =1	3.500	0.707
	信息分享	分享信息成功帮助他人	非常符合 =5；较符合 =4；一般 =3；不符合 =2；非常不符合 =1	4.000	0.707
		信息分享意愿	非常高 =5；较高 =4；一般 =3；较低 =2；非常低 =1	4.000	0.707
控制 变量	性别		男 =1；女 =0	1.130	0.336
	年龄（岁）		您的年龄	51.946	8.943
	受教育年限（年）		接受教育的时间总长	7.554	2.752
	家庭人口数（人）		家庭劳动力人口数	3.920	1.570
	是否参加过培训		是否参加过农业生产相关培训：是 =1；否 =0	0.477	0.500
	是否参加合作社		是 =1；否 =0	0.176	0.381
	是否购买农业保险		是 =1；否 =0	0.858	0.350
	水稻播种面积（hm ² ）		家庭水稻播种总面积	9.390	7.570
	地块数（块）		地块数量	25.977	406.942
	农业收入占比（%）		家庭农业收入占总收入的占比	0.761	0.164
	是否签订订单		水稻种植是否与人签订订单；是 =1，否 =0	0.140	0.347
	是否采纳托管		水稻种植过程中是否采纳托管服务；是 =1，否 =0	0.492	0.501
中介 变量	经济收益感知		化肥减施能够增加您的收入水平，非常同意 =5；同意 =4；一般 =3；不同意 =2；非常不同意 =1	2.715	1.268
	生态收益感知		化肥减施能够保护生态环境，非常同意 =5；同意 =4；一般 =3；不同意 =2；非常不同意 =1	3.585	1.125
调节变量	风险偏好		实验测出	0.282	0.368

表 2 信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响回归结果

Table 2 Regression results of the influences of information literacy levels on rice fertilizer application intensity of farmers

变量	模型 1		模型 2	
	系数	稳健标准误	系数	稳健标准误
信息素养			-0.154**	0.052
年龄	-0.004	0.003	-0.006	0.003
性别	-0.008	0.041	-0.012	0.040
受教育年限	0.015*	0.007	0.024**	0.009
家庭人口数	0.007	0.019	0.012	0.012
是否参加过培训	0.103	0.067	0.153*	0.074
是否参加合作社	0.037	0.076	0.040	0.075
是否购买农业保险	-0.273*	0.173	-0.313***	0.176
农业收入占比	0.127	0.119	0.122	0.115
水稻播种面积	-0.004	0.004	-0.005	0.004
地块数	0.069**	0.026	0.072**	0.026
是否采纳托管	0.034	0.048	0.048	0.048
是否签订订单	0.141**	0.117	0.196**	0.126
常数项	0.580**	0.345	1.037**	0.361
样本量	386			
R ²	0.278		0.311	
adj. R ²	0.255		0.287	

注 : *、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的显著水平。下表同。

解释变量信息素养后，模型的 R^2 增大，说明信息素养对农户化肥施用强度具有较好的解释力。根据模型 2 回归结果，信息素养对农户水稻化肥施用强度在 5% 的显著性水平上具有负向影响，具体而言，农户信息素养水平每提升 1 个单位，农户化肥施用强度就会降低 0.154 个单位，表明农户所具备的高信息敏感度、优秀的信息获取、辨别以及利用能力和较好的信息分享意识能够帮助其降低化肥施用强度。这一结论与之前的研究结果相契合，即农业信息的传递和获取会对农户化肥施用强度产生影响。除此之外，信息素养水平较强的农户还具有较高的信息意识，可以对其获取的有关化肥施用的信息进行分析利用，进而能够合理施肥，避免过度施肥。假设 H1 得证。

3.1.2 控制变量的影响 对于控制变量而言，受教育年限对农户化肥施用强度在 5% 的显著性水平上具有正向影响，可能的解释是长期的教育可能培育出更具市场导向和商业观念的农业从业者，他们会更加注重农业经济效益，从而为了提升经济收益便可能会施用更多的化肥。是否参加培训、地块数和是否签订订单对农户化肥施用强度也具有正向影响，且估计系数分别在 5%、10% 和 5% 的水平上显著，可能的解释是参加过培训和签订订单的农户在生产上较为主动，从而使化肥施用强度提升，地块数较多的农户难以对土地进行统一管理，控制化肥用量。而购买农业保险对农户化肥施用强度具有显著的负向影响，可能的解释是购买农业保险的农户有了一定的风险缓冲机制，提高了农户对化肥减量施用的接受度，从而农户可以降低化肥施用强度。

3.1.3 内生性检验 考虑到农户在施肥实践中可能会提升自己的信息素养水平，也就是信息素养与农户化肥施用强度可能互为因果关系，再加上模型本身可能存在遗漏变量等问题，使其存在潜在的内生性问题。因此，为保证基准回归结果的可靠性，本文构造工具变量，采用两阶段最小二乘法进行内生性检验。本文选取“农户每天上网时间”作为工具变量，因为农户每天上网时间越长就可以在网络上获取更多的农业生产信息，对于其提升信息素养水平有很大帮助，而农户每天上网时间对其水稻化肥施用强度很难产生直接影响，因此满足工具变量选取的条件。如表 3 所示，模型 3 第一阶段回归结果 F 值为 12.199，大于 10，表明工具变量有效。然后对模型进行 DWH 检验，检验结果在 10% 显著性水平上拒绝信息素养是外生的假设。因此将工具变量法处理的基准模型重新回归，回归结果表明，信息素养仍

在 5% 的显著性水平上对农户水稻化肥施用强度具有负向影响，说明了回归结果的可靠性。

表 3 内生性检验结果
Table 3 Endogeneity test results

变量	模型 3	
	系数	稳健标准误
信息素养	-0.429**	0.159
控制变量	已控制	
样本量	386	
一阶段 F 值	12.199***	
Wald chi2	21.420*	
DWH 检验	5.234*	

3.1.4 稳健性检验 为了进一步验证回归结果的可靠性，本文采用替换核心解释变量和替换被解释变量两种方法进行稳健性检验，回归结果如表 4 中模型 4 和模型 5 所示。

1) 替换核心解释变量。本文采用熵值法计算农户信息素养水平，为验证基准回归模型的稳定性，采用计算均值的方法重新计算农户的信息素养水平记为信息素养^{*}，并重新进行回归，结果如表 4 模型 4 所示。在用计算均值的方法重新计算农户信息素养水平之后，信息素养对农户水稻化肥施用强度仍然具有显著的负向影响，并在 5% 的水平上显著，证明基准回归结果的稳健性。

2) 替换被解释变量。为检验基准回归结果的稳健性，本文重新采用农户水稻化肥施用单位面积化肥施用费用进行回归。回归结果如表 4 模型 5 所示，农户信息素养在 5% 的水平上对农户单位面积化肥施用费用具有显著的负向影响，具体而言，农户信息素养水平越高，其单位面积化肥施用费用越低，再次证明了基准回归结果的稳健性。

表 4 稳健性检验结果
Table 4 Robustness test results

变量	模型 4	模型 5
信息素养		-0.337** (0.102)
信息素养 [*]	-0.160** (0.056)	
控制变量	已控制	
样本量	386	
R^2	0.310	0.117
adj. R^2	0.286	0.086

3.2 异质性分析

信息素养对农户水稻化肥施用强度具有显著的负向影响，那么这种影响是否在不同群体农户中具有差异呢？本文从农户政治身份、年龄差异和家庭收入三个方面进行异质性分析。回归结果如表 5

所示。

3.2.1 基于农户政治身份的异质性分析 由模型 6 和 7 可以看出,在农户政治身份异质性中,非党员群体信息素养对农户化肥施用强度在 1% 的显著性水平上具有负向影响,而在党员群体中影响不显著,但也呈现一定的负向效应。这可能是因为身为党员的农户本身具有较高的组织觉悟和政治觉悟,拥有较高的信息素养水平,能够顺应政策引导和组织指导,注重环保和农业的可持续发展,导致化肥施用强度本身就较低。而非党员农户群体教育水平较低,农户信息素养水平存在较大差异,信息素养水平较高的农户,就会更容易理解和接受有关农业可持续发展的知识,减少不必要的化肥施用。

3.2.2 基于农户年龄差异的异质性分析 在年龄的异质性分析中,本文根据《中华人民共和国老年人权益保障法》将样本分为中青年组(年龄 <60 岁)和老年组(年龄 ≥ 60 岁)。由模型 8 和 9 可知,中青年农户信息素养对农户水稻化肥施用强度具有显著的负向影响,而在老年农户中影响不显著。可能的解释是中青年农户会更容易接受和适应现代农业观念,可以通过多种途径获取到有关科学农业和环保农业的信息,从而更有可能采纳科学合理的农业管理方式,减少化肥的施用。但是由于认知和观念的原因,老年农户更倾向于依赖自身的经验来决定化肥施用量,而不太受外部新知识的影响。但是在信息化时代,占据农村人口大部分的老年农户如果不能很好地意识到信息对于农业生产的重要性,将会大大影响现代农业的发展。

3.2.3 基于农户收入差异的异质性分析 借鉴陈哲等^[42]的做法,以家庭收入的中位数作为划分依据(家庭收入的中位数为 6 万元),将低于中位数水平的农户定义为低收入农户,大于等于中位数水平的农户定义为高收入农户。从模型 10 和 11 可以看出,高收入农户信息素养对其水稻化肥施用具有显著的负向影响,而在低收入农户中影响不显著。这可能是因为低收入农户群体常面临资源有限的情况,这限制了他们接触到与化肥施用相关的信息以及先进技术的机会,此外低收入农户可能更受到市场压力和生计需求的影响,他们可能更关注当下的收益和产量,而不太愿意在减少化肥施用上进行长期投资。而高收入农户群体更容易获取各种资源,拥有更多的资金用于技术投入和资金管理,因此具有高信息素养水平的高收入农户可能更愿意去尝试更环保的农业管理方式,从而降低其化肥施用强度。

3.3 中介效应分析

3.3.1 经济收益感知的中介效应分析 为深入了解信息素养对农户水稻化肥施用强度的影响路径,本文对上文提出的信息素养通过提高农户感知降低农户化肥施用强度进行检验,检验结果如表 6 所示。信息素养对农户经济收益感知的影响在 1% 的水平上显著为正(模型 12),将信息素养和经济收益感知同时纳入模型后,信息素养和经济收益感知对农户水稻化肥施用强度的影响均显著为负(模型 13),且信息素养对化肥施用强度影响的回归系数绝对值下降(由 0.154 变为 0.131),这表明经济收益感知的中介效应成立,假说 H2a 得证。

表 5 异质性分析回归结果
Table 5 Regression results of the heterogeneity analysis

变量	模型 6 : 党员	模型 7 : 非党员	模型 8 : 中青年组	模型 9 : 老年组	模型 10 : 低收入农户	模型 11 : 高收入农户
信息素养	-0.034 (0.041)	-0.174*** (0.061)	-0.176*** (0.057)	0.017 (0.027)	-0.021 (0.024)	-0.208** (0.066)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
R ²	0.538	0.326	0.348	0.273	0.180	0.382
adj. R ²	0.297	0.300	0.319	0.125	0.116	0.340

注:括号内为稳健标准误。

表 6 基于农户感知的中介效应回归结果
Table 6 Regression results of the mediation effect based on farmers' perception

变量名	模型 12 : 经济收益感知	模型 13 : 水稻化肥施用强度	模型 14 : 生态收益感知	模型 15 : 水稻化肥施用强度
信息素养	0.608*** (0.099)	-0.131*** (0.044)	0.400*** (0.095)	-0.145*** (0.051)
经济收益感知		-0.037* (0.020)		
生态收益感知				-0.024* (0.012)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
样本量	386			
R ²	0.152	0.318	0.127	0.318
adj. R ²	0.122	0.292	0.097	0.292

注:括号内为稳健标准误。

3.3.2 生态收益感知的中介效应分析 另外,信息素养水平在1%的水平上对农户生态收益感知具有显著的正向影响,将信息素养与生态收益感知同时纳入模型后的回归结果表明,信息素养和生态收益感知对农户水稻化肥施用强度均有显著的负向影响,且信息素养对化肥施用强度影响的回归系数绝对值下降(由0.154变为0.145),这表明生态收益感知的中介效应成立,假说H2b得证。

这一结论契合行为转变理论所描述,信息会引起个体感知的改变进而引起个体行为的转变。正如在调研中发现,吉利村农户由于参加培训,信息素养水平较高,他们普遍能够认识到化肥减施能够带来的经济效益和生态效益,故而化肥施用强度较低。故假说H2得证。

3.4 调节效应分析

为检验农户风险偏好在信息素养和农户水稻化肥施用强度之间的调节效应,创建信息素养 $\times$ 风险偏好这一交互变量,将其引入模型,通过变量显著性和符号方向判断农户风险偏好的调节效果,具体回归结果如表7所示。从模型16来看,农户风险偏好对农户化肥施用强度的影响在5%的水平下通过了显著性检验,且回归系数表现为负,说明农户风险偏好值较高的农户化肥施用强度越低。风险偏好值 $\times$ 信息素养在10%水平下通过了显著性检验,回归系数为负向,表明风险偏好能够增强农户信息素养对农户化肥施用强度的影响效应,即农户的风险偏好程度越高,信息素养对农户化肥施用的负向影响会越强,风险偏好的调节效应成立。可能的解释是信息素养较高的农户能够了解到可持续农业的原则和实践,能够降低化肥施用强度,而当其具有较高的风险偏好时,根据前景理论,他们能够去承担一定的风险去尝试新的技术或方法,因此更有可能采用化肥减量的技术或方法,从而能降低化肥施用强度。假说H3得证。

表7 基于农户风险偏好调节效应回归结果

Table 7 Regression results based on the adjustment effect of farmers' risk appetite

变量	模型 16
	水稻化肥施用强度
信息素养	-0.152*** (0.049)
风险偏好	-0.181** (0.058)
信息素养 $\times$ 风险偏好	-0.179* (0.155)
控制变量	已控制
样本量	386
R^2	0.333
adj. R^2	0.306

注:括号内为稳健标准误。

4 结论与建议

4.1 结论

1) 农户信息素养水平的提升能够显著降低农户水稻化肥施用强度,这一结论在经过稳健性检验后依然显著。从异质性分析结果可知,在党员群体、中青年农户群体和高收入农户群体中,农户的信息素养水平能够显著降低农户的水稻化肥施用强度。

2) 经济收益感知和生态收益感知在农户信息素养对农户水稻化肥施用的影响中存在显著的中介效应,农户信息素养能够通过提升农户的经济收益感知和生态收益感知显著降低农户的水稻化肥施用强度。

3) 风险偏好在农户信息素养对农户水稻化肥施用的影响中起显著调节作用,风险偏好能够增强农户信息素养对农户化肥施用强度的影响效应,即农户的风险偏好程度越高,信息素养对农户化肥施用的负向影响会越强。

4.2 建议

1) 完善信息素养培育体系,提升农户信息素养水平。在信息素养培育的过程中政府要发挥统筹规划的作用。首先,各地政府按照各地实际情况制定农民信息素养培养条例,增加信息素养培训补贴,同时丰富信息素养培训内容,构建线上线下相结合的培训形式,错开农忙时间,开展农户信息意识提升、信息检索与信息分析利用等方面的培训,注重开展数字设备使用和搜索引擎工具使用的培训,以促进农户信息素养水平的提升;其次,优化农村基础设施建设,完善农村数字化基础设施建设,加快推进光缆铺设与互联网入户工作等,提高农村网络使用便利程度,为农户提供便捷的信息获取渠道;最后,要充实提高农村地区信息素养教育队伍力量,引入高校和科研院所的专家队伍,提高农民信息素养培育队伍的专业性和规范性。

2) 构建畅通的信息传递机制,提升农户对化肥减施的收益感知。一方面各级政府和村集体等主体应依托短视频软件、微信公众号、村宣传栏等群众喜闻乐见的信息传递工具,着力宣传关于化肥施用的政策、科学知识以及先进技术等,使农户更清楚地了解到化肥替代技术与有机肥施用等方面的农业补贴、化肥减量提效的知识以及生态环境保护的政策法规等,提升农户对化肥减量施用的生态收益以及经济收益的认知,从而促进农户降低化肥施用强度;另一方面可以搭建信息交流APP,乡镇及村级行政组织、农业科研机构、合作社及农业企业等

可以通过信息交流 APP 向农户传递农业生产信息、市场信息等,并且农户同时可以通过该 APP 与其交流,从而能够了解并掌握更多的化肥施用替代技术以及更加高效的化肥品种等信息,提升农户对化肥减施的收益感知,降低化肥用量。

3) 发挥好典型案例的带头示范作用,引导农户采纳新产品和新技术。一方面,借助舆论导向及榜样宣传力量,大力挖掘和推广具备良好信息素养的高素质农民的典型案例,宣传和推广他们采纳的先进农业生产技术与施肥管理经验,借此为周边农户提供可行的技术范本,降低农户对新技术的顾虑,提升农户风险偏好,有利于降低农户化肥施用强度;另一方面,党员和村干部应充分发挥农村地区的宗族网络、邻里效应以及熟人机制在信息传播中的关键作用。他们可以鼓励社区内的信息能手、技术先锋等为农户开展施肥知识和施肥技术培训活动,通过熟悉的面孔传递信息,更容易赢得农户的信任,缓解风险厌恶型农户对新产品和新技术的顾虑,引导农户科学施肥。

参考文献:

- [1] 王晓飞. 农户测土配方施肥技术采纳意愿的影响因素及路径[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2020, 21(1): 1-7.
Wang X F. Influencing factors and paths of farmers' willingness to adopt soil testing and formulated fertilization technology[J]. Journal of Hunan Agricultural University (Social Sciences), 2020, 21(1): 1-7.
- [2] 高晶晶, 彭超, 史清华. 中国化肥高用量与小农户的施肥行为研究: 基于 1995—2016 年全国农村固定观察点数据的发现[J]. 管理世界, 2019, 35(10): 120-132.
Gao J J, Peng C, Shi Q H. Study on the high chemical fertilizers consumption and fertilization behavior of small rural household in China: Discovery from 1995-2016 national fixed point survey data[J]. Management World, 2019, 35(10): 120-132.
- [3] 高晶晶, 史清华. 中国农业生产方式的变迁探究: 基于微观农户要素投入视角[J]. 管理世界, 2021, 37(12): 124-134.
Gao J J, Shi Q H. The shift of agricultural production growth path in China: Based on the micro perspective of farm input[J]. Management World, 2021, 37(12): 124-134.
- [4] 罗千峰, 苑鹏. 信息化与农业生产社会化服务采纳: 基于中国乡村振兴综合调查数据[J]. 农村经济, 2023(12): 133-142.
Luo Q F, Yuan P. Informatization and adoption of socialized services in agricultural production: Based on the comprehensive survey data of rural revitalization in China[J]. Rural Economy, 2023(12): 133-142.
- [5] Gohain H K. Importance of information literacy in agricultural productivity: A case study of farmers of Jorhat district of Assam[J]. TRANS Asian Journal of Marketing & Management Research (TAJMMR), 2017, 6(8): 71-82.
- [6] 姜健, 王绪龙, 周静. 信息能力对菜农施药行为转变的影响研究[J]. 农业技术经济, 2016(12): 43-53.
- Jiang J, Wang X L, Zhou J. Study on the influence of information ability on the change of pesticide application behavior of vegetable farmers[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2016(12): 43-53.
- [7] 魏梦升, 颜廷武, 罗斯炫. 规模经营与技术进步对农业绿色低碳发展的影响: 基于设立粮食主产区的准自然实验[J]. 中国农村经济, 2023(2): 41-65.
Wei M S, Yan T W, Luo S X. The impacts of scale management and technological progress on green and low-carbon development of agriculture: A quasi-natural experiment based on the establishment of major grain-producing areas[J]. Chinese Rural Economy, 2023(2): 41-65.
- [8] 方振, 李谷成, 李晓慧, 等. 农地流转与化肥减量: 来自农地流转政策的准自然实验[J]. 中国农业资源与区划, 2023, 44(10): 123-134.
Fang Z, Li G C, Li X H, et al. Agricultural land circulation and fertilizer reduction: From natural experiment from agricultural land transfer policy[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2023, 44(10): 123-134.
- [9] 郑淋议, 钱文荣, 刘琦, 等. 新一轮农地确权对耕地生态保护的影响: 以化肥、农药施用为例[J]. 中国农村经济, 2021(6): 76-93.
Zheng L Y, Qian W R, Liu Q, et al. The impact of the new round of farmland certification on the ecological protection of cultivated land: Taking the application of chemical fertilizers and pesticides as examples[J]. Chinese Rural Economy, 2021, (6): 76-93.
- [10] 黎孔清, 马豆豆. 生态脆弱区农户化肥减量投入行为及决策机制研究: 以山西省 4 县 421 户农户为例[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2018, 18(5): 138-145, 159-160.
Li K Q, Ma D D. On the investment behavior and decision mechanism of farmers' fertilizer reduction in ecologically vulnerable regions[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2018, 18(5): 138-145, 159-160.
- [11] 诸培新, 苏敏, 颜杰. 转入农地经营规模及稳定性对农户化肥投入的影响: 以江苏四县(市)水稻生产为例[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2017, 17(4): 85-94, 158.
Zhu P X, Su M, Yan J. Impact of farmland scale and stability on fertilizer input: Taking rice production of four counties of Jiangsu Province as example[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2017, 17(4): 85-94, 158.
- [12] 唐林, 罗小锋, 闫阿倩, 等. 农户种植意愿的代际差异与化肥减量: 基于湖北“十县千户”的田野调查[J]. 农业技术经济, 2022(10): 83-97.
Tang L, Luo X F, Yan A Q, et al. Intergenerational differences in farmers' planting willingness and fertilizer reduction: Based on the field survey of “ten counties and thousand households” in Hubei[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2022(10): 83-97.
- [13] 卢华, 陈仪静, 胡浩, 等. 农业社会化服务能促进农户采用亲环境农业技术吗[J]. 农业技术经济, 2021(3): 36-49.
Lu H, Chen Y J, Hu H, et al. Can agricultural socialized services promote farmers to adopt pro-environment agricultural technologies?[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2021(3): 36-49.
- [14] 张梦玲, 陈昭玖, 翁贞林, 等. 农业社会化服务对化肥减量施用的影响研究: 基于要素配置的调节效应分析[J]. 农业技术经

- 济, 2023(3): 104-123.
- Zhang M L, Chen Z J, Weng Z L, et al. Research on the influence of agricultural socialized services on fertilizer reduction: Based on the regulation effect of element configuration[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2023(3): 104-123.
- [15] 朱建军, 徐宣国, 郑军. 农机社会化服务的化肥减量效应及作用路径研究: 基于 CRHPS 数据 [J]. 农业技术经济, 2023(4): 64-76.
- Zhu J J, Xu X G, Zheng J. Research on chemical fertilizer reduction effect of agricultural machinery outsourcing service and action path: Based on CRHPS data[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2023(4): 64-76.
- [16] 刘浩, 吕杰. 信息渠道、环境素养与农户化肥过量施用行为: 基于东北三省 741 户玉米种植农户调查数据 [J]. 玉米科学, 2023, 31(6): 151-160.
- Liu H, Lü J. Information channels, environmental literacy and farmers' excessive fertilizer application behavior: Based on the survey data of 741 corn farmers in three northeastern provinces[J]. Journal of Maize Sciences, 2023, 31(6): 151-160.
- [17] 康婷, 穆月英. 产销信息不对称对农户过量施肥行为的影响 [J]. 西北农林科技大学学报 (社会科学版), 2020, 20(2): 111-119.
- Kang T, Mu Y Y. Asymmetry of production and marketing information and farmers' behavior of fertilizer overuse[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2020, 20(2): 111-119.
- [18] 宁可, 张雪, 朱哲毅, 等. 信息干预、测土配方施肥技术与经济林化肥减量: 基于信息传递的视角 [J]. 林业科学, 2022, 58(7): 103-119.
- Ning K, Zhang X, Zhu Z Y, et al. Information intervention, soil testing and formulated fertilization technology and the reduction of fertilizer application in economic forests: From the perspective of information transmission[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2022, 58(7): 103-119.
- [19] 毛慧, 刘树文, 彭澎, 等. 数字推广与农户化肥减量: 来自陕西省苹果主产区的实证分析 [J]. 中国农村经济, 2023(2): 66-84.
- Mao H, Liu S W, Peng P, et al. Digital extension and farmers' fertilizer reduction: An empirical analysis of China's major apple producing areas in Shaanxi Province[J]. Chinese Rural Economy, 2023(2): 66-84.
- [20] 高霏霏. 乡村振兴战略下农民信息素养培养过程及其实现路径探究 [J]. 图书馆学研究, 2021(18): 66-73.
- Gao F F. A research on the process and realization path of farmers' information literacy instruction under rural revitalization strategy[J]. Research on Library Science, 2021(18): 66-73.
- [21] 王力田, 王玉, 张恒, 等. 农户信息素养对绿色生产效率的影响研究: 门槛效应与作用机制 [J]. 农业现代化研究, 2023, 44(6): 1047-1058.
- Wang L T, Wang Y, Zhang H, et al. A study on the influence of farmers' information literacy on green production efficiency: Threshold effect and its mechanism[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(6): 1047-1058.
- [22] Sang N C, Cheruiyot J K. Farmers' information literacy and productivity performance of smallholder horticulture in a highland zone, Kenya[J]. Journal of Scientific Research and Reports, 2020: 89-99.
- [23] 张青松, 郑少锋, 卫佳静, 等. 社会网络数字化、信息能力对农户绿色防控技术采纳行为的影响 [J]. 干旱区资源与环境, 2023, 37(9): 46-53.
- Zhang Q S, Zheng S F, Wei J J, et al. The influence of social network digitization and information capability on farmers' adoption of green prevention and control technology[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2023, 37(9): 46-53.
- [24] 边哲. 脱贫地区人口信息素养能力实证评价研究: 基于山东省的调查 [J]. 情报科学, 2022, 40(8): 29-37.
- Bian Z. Empirical evaluation research on the information literacy ability of the population in regions that emerged from poverty: Based on the survey of Shandong Province[J]. Information Science, 2022, 40(8): 29-37.
- [25] 高雅罕, 蒋振, 靳乐山. 农户资本禀赋、感知价值与秸秆收集受偿意愿: 基于湖北黄冈的微观调研数据 [J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(2): 265-280.
- Gao Y H, Jiang Z, Jin L S. Households' capital endowment, perceived value and their willingness to accept compensation for straw collection: Based on micro survey data in Huanggang City, Hubei Province[J]. Journal of China Agricultural University, 2024, 29(2): 265-280.
- [26] 代首寒, 许佳彬, 王洋. 环境规制情景下农户感知利益对绿色施肥行为的影响 [J]. 农业现代化研究, 2021, 42(5): 880-888.
- Dai S H, Xu J B, Wang Y. The impacts of farmers' perceived benefits on green fertilization behaviors under environmental regulations[J]. Research of Agricultural Modernization, 2021, 42(5): 880-888.
- [27] 张静, 雍会. 政府规制对农户地膜回收意愿的影响机制研究: 基于感知价值的中介效应 [J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(11): 90-98.
- Zhang J, Yong H. Influence mechanism of government regulation on farmers' willingness to recycle plastic film[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2022, 36(11): 90-98.
- [28] 姜立康, 赵伟, 周霞. 感知价值及政策规制对农户有机肥替代化肥意愿与行为一致性的影响 [J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(8): 306-322.
- Jiang L K, Zhao W, Zhou X. Effects of perceived value and policy regulation on farmers' willingness and behavior consistency of organic fertilizer to replace chemical fertilizer[J]. Journal of China Agricultural University, 2023, 28(8): 306-322.
- [29] 张化楠, 葛颜祥. 内在感知、外部环境对农户绿色施肥技术采纳行为的影响研究 [J]. 生态与农村环境学报, 2023, 39(2): 166-173.
- Zhang H N, Ge Y X. Research on the influence of internal perception and external environment on green fertilization technology adoption behavior of farmers[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2023, 39(2): 166-173.
- [30] Tufano P. Who manages risk? An empirical examination of risk management practices in the gold mining industry[J]. The Journal of Finance, 1996, 51(4): 1097.
- [31] 高延雷, 张正岩, 王志刚. 农地转入、农户风险偏好与种植结构调整: 基于 CHFS 微观数据的实证分析 [J]. 农业技术经济, 2021(8): 66-80.
- Gao Y L, Zhang Z Y, Wang Z G. Land transfer, appetite for risk

- and crop pattern: Empirical analysis based on micro data of CHFS[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021(8): 66-80.
- [32] 吕杰, 刘浩, 薛莹, 等. 风险规避、社会网络与农户化肥过量施用行为: 来自东北三省玉米种植农户的调研数据 [J]. *农业技术经济*, 2021(7): 4-17.
- Lü J, Liu H, Xue Y, et al. Study on risk aversion, social network and farmers' overuse of chemical fertilizer: Based on survey data from maize farmers in three provinces of northeast China[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021(7): 4-17.
- [33] 唐文苏, 翁贞林, 鄢朝辉. 信息获取、风险偏好与技术密集型农机社会化服务: 基于江西省水稻规模经营户的调研 [J]. *中国农业大学学报*, 2022, 27(4): 270-280.
- Tang W S, Weng Z L, Yan Z H. Information acquisition, risk preference and the socialized services of technology-intensive farm machinery: A study based on rice scale management households in Jiangxi Province[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2022, 27(4): 270-280.
- [34] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应 [J]. *中国工业经济*, 2022(5): 100-120.
- Jiang T. Mediating effects and moderating effects in causal inference[J]. *China Industrial Economics*, 2022(5): 100-120.
- [35] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷. 调节效应与中介效应的比较和应用 [J]. *心理学报*, 2005(2): 268-274.
- Wen Z L, Hou J T, Zhang L. A comparison of moderator and mediator and their application[J]. *Acta Psychologica Sinica*, 2005(2): 268-274.
- [36] 彭新慧, 闫小欢. 社会互动、信息能力与农户化肥减量增效技术采纳: 基于互联网信息技术普及的视角 [J]. *中国农业资源与区划*, 2024, 45(4): 167-177.
- Peng X H, Yan X H. Social interaction, information ability and growers' adoption of fertilizer reduction and efficiency improvement technology: From the perspective of Internet information technology popularization[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2024, 45(4): 167-177.
- [37] 王洋, 许佳彬. 农户禀赋对农业技术服务需求的影响 [J]. *改革*, 2019(5): 114-125.
- Wang Y, Xu J B. The impact of household endowment on agricultural technology service demand[J]. *Reform*, 2019(5): 114-125.
- [38] 李晓晓, 胡永浩, 胡南燕, 等. 信息能力能促进农户有机肥持续采纳吗? 基于收入不确定性视角 [J]. *中国农业大学学报*, 2023, 28(7): 238-250.
- Li X X, Hu Y H, Hu N Y, et al. Can information competence affect the sustainability of farmers' organic fertilizer adoption behavior? Based on the perspective of income uncertainty[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2023, 28(7): 238-250.
- [39] 徐立峰, 金卫东, 陈珂. 风险偏好、信息获取与生猪养殖污染暴露行为: 基于 8 省 1489 个生猪养殖户的实证分析 [J]. *中国农村观察*, 2020(4): 129-144.
- Xu L F, Jin W D, Chen K. Risk preference, information acquisition and pig-breeding pollution exposure behaviors: An empirical analysis based on 1489 pig breeders survey data[J]. *China Rural Survey*, 2020(4): 129-144.
- [40] 孙小龙, 郭沛. 风险规避对农户农地流转行为的影响: 基于吉鲁陕湘 4 省调研数据的实证分析 [J]. *中国土地科学*, 2016, 30(12): 35-44.
- Sun X L, Guo P. The impact of risk aversion on farmer's behavior of land transfer: evidence from Jilin Province, Shandong Province, Shaanxi Province and Hunan Province[J]. *China Land Sciences*, 2016, 30(12): 35-44.
- [41] 仇焕广, 苏柳方, 张祎彤, 等. 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, et al. Risk preference, risk perception and farmers' adoption of conservation tillage[J]. *Chinese Rural Economy*, 2020(7): 59-79.
- [42] 陈哲, 李晓静, 夏显力. 互联网发展环境下多维教育对农户 IPM 技术采纳行为的影响研究 [J]. *华中农业大学学报 (社会科学版)*, 2022(3): 83-95.
- Chen Z, Li X J, Xia X L. Research on the impact of multi-dimensional education on farmers' adoption of IPM technology in the Internet development environment[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2022(3): 83-95.

(责任编辑: 王育花)