

引用格式：

熊飞雪, 宁才旺, 饶盼, 朱述斌. 数字信息获取能否促进化肥减量增效技术采纳? 兼论农户理性疏忽的影响 [J]. 农业现代化研究, 2024, 45(6): 1071-1081.

XIONG F X, NING C W, RAO P, ZHU S B. Can digital information acquisition facilitate the adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technology? Discussion on the effect of rational negligence of farmers[J]. Research of Agricultural Modernization, 2024, 45(6): 1071-1081.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2024.0683

CSTR: 32240.14.1000.0275.2024.0683



数字信息获取能否促进化肥减量增效技术采纳? ——兼论农户理性疏忽的影响

熊飞雪¹, 宁才旺², 饶盼³, 朱述斌^{1,4*}

(1. 江西农业大学经济管理学院, 江西 南昌 330045; 2. 江西农业大学新农村发展研究院, 江西 南昌 330045;
3. 中共江西省委党校, 江西 南昌 330108; 4. 江西农业大学江西省农村发展研究中心, 江西 南昌 330045)

摘要: 化肥减量增效是推动农业绿色发展的重要举措, 数字信息获取为农户采纳化肥减量增效技术提供了新思路。本研究利用 2023 年江西省 1 452 户水稻种植户的调研数据, 实证分析了数字信息获取对农户化肥减量增效技术采纳的影响及作用机制, 同时探究了农户理性疏忽的影响。研究表明: 1) 数字信息获取有效提高了农户采纳化肥减量增效技术的强度, 具体表现为对测土配方施肥技术采纳和有机肥施用具有显著促进作用, 对农家肥施用和秸秆还田的影响并不显著。2) 中介效应分析表明, 数字信息获取主要通过提高农户的农业污染认知和技术生态认知来促进化肥减量增效技术采纳。3) 异质性分析表明, 数字信息获取对规模户采纳化肥减量增效技术的影响要比小农户大。数字信息获取对中青年和高文化程度农户采纳化肥减量增效技术具有显著正向影响。4) 基于理性疏忽视角发现, 主要依据自身经验判断获取农业技术信息的农户对数字信息不存在理性疏忽, 数字信息获取能有效促进其采纳化肥减量增效技术。据此, 提出政府应重视数字信息获取渠道的应用, 提高农户对于数字信息的注意力分配等政策建议。

关键词: 数字信息获取; 化肥减量增效技术; 理性疏忽; 农业污染认知; 技术生态认知

中图分类号: F323.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0275 (2024) 06-1071-11

Can digital information acquisition facilitate the adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technology? Discussion on the effect of rational negligence of farmers

XIONG Feixue¹, NING Caiwang², RAO Pan³, ZHU Shubin^{1,4}

(1. School of Management and Economics, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045, China;
2. Institute of New Rural Development, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045, China; 3. Party School of Jiangxi Provincial Committee of CPC, Nanchang, Jiangxi 330108, China; 4. Rural Development Research Center of Jiangxi Province, Jiangxi Agricultural University, Nanchang, Jiangxi 330045, China)

Abstract: Fertilizer reduction and efficiency enhancement are key initiatives for promoting green agricultural development, and digital information acquisition offers farmers new avenues to adopt these technologies. Using survey data from 1,452 rice farmers in Jiangxi Province in 2023, this study empirically analyzes the impact and mechanisms of digital information acquisition on the adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technologies, while also exploring the role of farmers' rational inattention. The findings are as follows: 1) Digital information acquisition significantly increases the intensity of farmers' adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technologies, particularly in promoting the adoption of soil testing and formula fertilization technologies, as well as the use of organic fertilizers, though it has no significant impact on the use of farmyard manure or the return of straw to the field. 2) The mechanism analysis shows that digital information acquisition promotes the adoption of these technologies primarily by enhancing farmers' awareness of agricultural pollution and their technological ecological cognition. 3) The heterogeneity analysis reveals that digital information acquisition has a greater effect on large-scale farmers compared to small-scale farmers. Additionally, it has a significant positive effect on the adoption of these technologies among

收稿日期 Received: 2024-05-14; 接受日期 Accepted: 2024-09-20

基金项目: 国家自然科学基金项目 (71840013); 甘肃省哲学社会科学规划青年项目 (2022QN016); “江西观察报告”课题 (24SQ03)。Supported by the National Natural Science Foundation of China (71840013); Youth Project of Philosophy and Social Sciences Planning in Gansu Province (2022QN016); “Jiangxi Observation Report” Project (24SQ03).

* 通信作者 Corresponding author (shubinzh@jxau.edu.cn)

younger, middle-aged, and highly educated farmers. 4) From the perspective of rational inattention, the study finds that farmers who primarily rely on their own experience to acquire agricultural technology information are not subject to rational inattention regarding digital information, and digital information acquisition effectively promotes their adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technologies. Based on these findings, it is recommended that the government prioritize the application of digital information channels and improve farmers' attention allocation to digital information, among other policy suggestions.

Key words : digital information acquisition; fertilizer reduction and efficiency enhancement technology; rational inattention; agricultural pollution cognition; technological ecological cognition

化肥作为重要的农业生产资料,有效提高了农作物产量,保障了粮食安全。2022年,中国农业化肥施用量(折纯量)为5 079.2万t。然而,目前化肥的施用量已远远超过最优水平,大多数农户存在过量施用的现象^[1]。从生态学角度看,化肥的过量使用会导致土壤退化和水体污染等环境负外部性问题,不利于农业的可持续发展。从经济学角度看,随着化肥等农业化学品的持续投入,其对农业产出的边际效益逐渐递减。即使不考虑化肥等农业化学品带来的环境成本,其施用成本也已超过产出收益^[2]。为促进化肥减量增效,中国政府采取了一系列政策措施。2015年,农业部出台了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》,提出要调整化肥使用结构、改进施肥方式,并倡导用有机肥替代化肥。2024年,中央一号文件进一步明确,要扎实推进化肥农药减量增效。在这一背景下,探讨如何促进农户采纳化肥减量增效技术,既关系到粮食安全,也有助于推动农业绿色转型,具有重要的现实意义。

学术界围绕化肥减量增效的有效途径开展了丰富的研究。在政策效果评估方面,研究发现,有机肥补贴政策^[3]、农地流转政策^[4]、高标准农田建设政策^[5]等能够有效促进化肥减量。在宏观层面,农业社会化服务^[6]和农村互联网建设^[7]能够有效减少化肥使用量。在微观层面,作为农业生产的主体,农户是否采纳化肥减量增效技术受到其个体特征、家庭特征、生产经营特征和外部环境特征的影响。农户的个体特征主要包括风险感知、主体认知、技术培训等;家庭特征主要涉及社会资本、信贷可得性等^[8-12];生产经营特征则包括经营规模、农业保险、合作社参与和社会化服务等^[13-16];外部环境特征则包括政策规制^[17]。根据知信行理论,知识(信息)是行为决策的基础。有研究表明,信息技术获取能够有效促进农户减少化肥使用,并推动其采纳测土配方施肥技术^[18]。农户获取农业生产信息的渠道越多,采纳测土配方施肥技术的可能性越大^[19]。不同信息传播主体对农户化肥施用行为的影响也各不相同^[20]。除了传统的线下信息获取渠道,新媒体信息获取渠道也发挥着重要作用。对于偏远地区的农户,

数字信息获取能够有效解决信息传播受阻的问题,为其采纳化肥减量增效技术提供了新的契机。通过互联网(如农业技术推广APP和公众号)获取农业技术信息,能够显著降低农户的化肥施用量^[21-22]。

现有研究为本文提供了丰富的参考,但仍有内容值得进一步探讨。首先,大多数研究仅关注单一的化肥减量增效技术,如有机肥技术或测土配方施肥技术,缺乏对农户多类型化肥减量增效技术的综合评价。不同化肥减量增效技术的信息密度不同,数字信息获取对不同技术的影响可能存在差异。其次,关于数字信息获取对农户化肥减量增效技术采纳的影响,学者们较少考虑农户的信息处理能力有限,可能导致农户对数字信息的理性疏忽。农户面对来自多个渠道的化肥减量增效技术信息,如政府培训、企业或大户培训、与其他农户交流、农资店及自身经验等,信息处理是有成本的。当时间和精力不足时,其可能优先关注其他渠道的技术信息,从而理性忽略数字信息,使数字信息的影响效应未能充分发挥。因此,本文基于江西省1 452户水稻种植户的调研数据,运用Ordered Probit模型,分析了数字信息获取对农户化肥减量增效技术采纳的影响,并探讨了农业污染认知和技术生态认知的中介效应。此外,本研究还基于理性疏忽的视角,探讨了不同信息来源对数字信息获取影响效应的差异性。

1 理论分析与研究假设

1.1 数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响

化肥作为粮食生产的重要投入,直接影响粮食产量和农户收入。信息是农户施肥决策的关键因素,信息不完全可能导致资源错配,进而引发农户的化肥过量施用行为。大多数农户倾向于多施化肥,以避免减量施肥可能引起的粮食减产风险。信息的本质在于消除不确定性。如果农户能够获取充分且正确的化肥减量增效技术信息,意识到采用这些技术不会导致粮食减产,反而可能带来增产或提高质量的附加收益,他们将更有动机采纳该技术,从而改变施肥行为。根据信息搜寻理论,人们的搜寻行为是有成本的^[23]。数字信息获取能够显著拓宽农户的

信息获取渠道，加快信息流通，减少信息不对称性，并降低信息搜寻成本。充分且正确的信息有助于理性经济主体做出最优决策，从而实现预期效用最大化。

数字信息获取对农户采纳化肥减量增效技术的影响主要体现在两个方面。一方面，通过网络获取更多农业信息，有助于提高农户对化肥减量增效技术的接受度。数字信息获取不仅能增强农户的环境意识^[24]，还能够提升他们对经济价值和生态价值的感知^[25]，以及对政策的认知^[26]，从而加深对化肥减量增效技术的理解，进而影响其采纳决策。另一方面，数字信息获取可以增强农户运用化肥减量增效技术的能力和实践经验，农户能够更快掌握技术要点，从而提升技术应用能力^[18]。基于此，本文提出以下研究假设 H1：数字信息获取能有效促进农户采纳化肥减量增效技术。

1.2 农业污染认知和技术生态认知的中介效应分析

根据认知行为理论，个体的行为决策过程包括认知、判断和行为响应三个阶段，其中认知是行为的基础^[27]。农户在决定是否采纳化肥减量增效技术时，首先依据其认知，通过处理数字农业信息形成相应的认知，再做出采纳决策。农户的决策不仅基于经济目标，还会考虑改善农村生态环境、保护耕地地力等非经济目标。

农业污染认知是指农户对当前农业污染现状的主观感知^[28]。如果农户通过获取的数字农业信息了解到当前农业污染严重，并认为这对其生产生活可能带来不利影响，便会在施肥决策中考虑减少化学投入品的使用。农户对农业污染认知越高，其保护农业生态环境的道德责任感就越强，出于这种道德义务，农户更倾向于采纳化肥减量增效技术以保护生态环境。技术生态认知是指农户对化肥减量增效技术生态价值的主观感知^[17]。农户的技术生态认知越强，越能认识到这些技术的生态效益，因此更有可能采纳该技术。数字信息获取的充分性和准确性可以提高农户的农业污染认知和技术生态认知，进而推动其采纳化肥减量增效技术。基于此，本文提出以下研究假设 H2：数字信息获取能够通过提升农户的农业污染认知和技术生态认知，进而促进其采纳化肥减量增效技术。

1.3 理性疏忽视角下数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响

根据理性疏忽理论，理性疏忽是有限理性的一种表现，源于决策者在不确定决策环境下因注意力

和信息处理能力有限所作出的选择^[29]。决策者在处理外部信息时需要决定如何最优分配有限的注意力，以实现目标函数的优化^[30]。相比于传统农业技术，化肥减量增效技术具有更强的系统性和信息密集度，采纳者通常面临更明显的信息不对称和不确定性问题。这对农户的注意力分配和信息处理能力提出了更高要求，从而更容易引发理性疏忽。

农户在决定是否采用化肥减量增效技术时，通常依赖多种信息来源，包括数字信息获取、自身经验判断、政府培训、企业或大户培训、与其他农户的交流、农资店的农业信息咨询等。农户在获取和处理各类农业信息时需耗费时间和精力。

多渠道信息获取可能导致信息冗余，增加农户的信息处理成本，从而引发理性疏忽^[31]。Li 等^[32]研究发现，不同技术信息来源对农户互联网信息的理性忽视程度存在差异，这在互联网使用对病虫害综合治理的异质性影响中起到了关键作用。一方面，数字信息获取具有及时性、高效性和丰富性的特点，相较于传统信息渠道，数字信息获取对促进农户采纳化肥减量增效技术的边际效应可能更大，不易引发理性疏忽。另一方面，由于大多数农户呈现老龄化和低教育水平的特征，其更依赖传统渠道获取信息，导致对数字信息获取的理性疏忽。因此，数字信息获取能否有效促进农户采纳化肥减量增效技术，还取决于农户对数字信息的注意力分配。政府培训的权威性、企业或大户培训的实际示范作用、与其他农户交流所产生的同群效应以及农资店的专业指导，将导致农户对数字信息的注意力分配较少，产生理性疏忽。相较之下，对于主要依赖自身经验判断获取农业技术信息的农户而言，互联网极大拓宽了他们的信息获取渠道，数字信息可以弥补自身经验的不足，因此他们会分配更多的注意力给数字信息。基于此，本文提出以下研究假设 H3：对于主要依据自身经验判断获取农业技术信息的农户，数字信息获取能有效促进其采纳化肥减量增效技术。

基于以上分析，本文构建了数字信息获取影响农户化肥减量增效技术采纳的理论分析框架，如图 1 所示。

2 研究方法

2.1 数据来源

本研究的数据来源于江西省乡村振兴“双百双千”数据平台项目的调研。本次调研于 2023 年 7 月至 8 月展开，基于农业产业发展情况，选取了 24

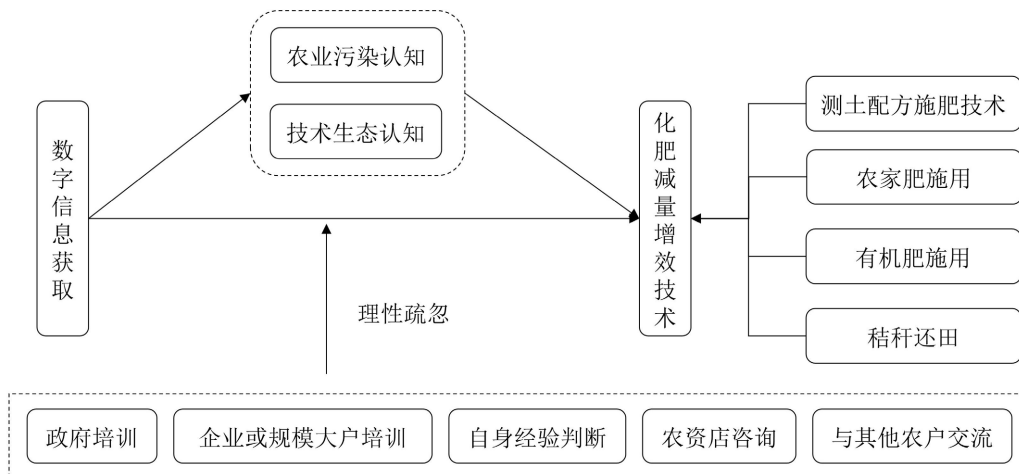


图 1 理论分析框架

Fig. 1 Theoretical analysis framework

个县（市、区），每个县（市、区）随机抽取 3 个乡镇，每个乡镇再随机抽取 3 个行政村，每个行政村随机抽取 10 户农户进行纸质问卷调研。调研范围覆盖了 72 个乡镇、216 个行政村，共计 2 160 户农户。调研内容涵盖了农户的个人、家庭、村庄三个层面，以及产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕五个方面。具体调查内容包括家庭基本信息、农业生产情况、数字技术使用情况等。在剔除关键变量缺失和存在极端异常值的样本后，本文最终获得了 1 452 户有效农户样本。

2.2 变量选取及描述性分析

1) 被解释变量。本研究的被解释变量为化肥减量增效技术的采纳情况。结合江西省的粮食种植情况，本文的研究对象为水稻种植户。参考彭新慧和闫小欢^[33]的研究，本研究选取了农家肥施用、有机肥施用、秸秆还田技术和测土配方施肥技术四种化肥减量增效技术，使用农户实际采纳的技术数量作为化肥减量增效技术采纳的测度标准，赋值范围为 0~4。

2) 核心解释变量。本文的核心解释变量为数字信息获取。该变量依据受访者对“您会利用互联网搜寻所需要的农业信息吗？”这一问题的回答进行赋值。问项采用李克特五级量表分别赋值。

3) 中介变量。根据前文的理论分析，本研究选择农业污染认知和技术生态认知作为中介变量。农业污染认知通过问项“目前我国农业面源污染形势严重吗？”进行测量，技术生态认知通过问项“采用测土配方、有机肥、秸秆还田等措施对改善环境的作用显著吗？”进行测量。两者均采用李克特五级量表，分别赋值。

4) 控制变量。参考相关研究^[13-14]，本文选择受访者的个体特征、家庭特征和生产经营特征作为控制变量。具体包括受访者的年龄、受教育程度、健康状况、风险偏好、时间偏好；互联网接入、农业劳动力、家庭可支配收入、合作社参与；经营规模、土壤肥力、社会化服务。具体变量设置和描述性统计结果见表 1。其中，风险偏好通过问项“假如一块地种植作物新品种会出现以下 3 种情况，您会选择哪一种：赚 2 千元钱，无任何风险 =1；可能赚 1 万元，可能不赚钱，且还会亏损 2 千元 =2；可能赚 2 万元，可能不赚钱，且还会亏损 5 千元 =3”进行测量，选项赋值越大，说明农户的风险偏好程度越高。时间偏好通过问项“假如您有一块地，现在有以下三个项目，您会怎么选择：年年种植蔬菜，有 2 万元利润 =1；种植中药材，2 年后才开始有收益，每年利润 3 万元 =2；种植油茶，5 年后才开始生产，每年利润 5 万元 =3”进行测量，选项赋值越大，说明农户越偏好未来收益，时间偏好程度越低。

2.3 模型构建

由于农户采纳化肥减量增效技术的个数为具有一定次序的离散变量，本研究采用 Ordered Probit 模型来分析数字信息获取对农户化肥减量增效技术采纳的影响。计量经济模型设定如下：

$$F_i^* = \alpha D_i + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中： F_i^* 指的是第 i 个农户的化肥减量增效技术采纳，属于不可观测的潜变量； D_i 表示数字信息获取； X_i 表示相关控制变量； α 和 β 为数字信息获取与控制变量的待估系数； ε_i 为扰动项，且服从标准正态分布。选择规则为：

表1 变量定义及描述性分析
Table 1 Definition of variables and descriptive analysis

变量类型	变量名称	定义	均值	标准差
被解释变量	化肥减量增效技术采纳	采纳化肥减量增效技术的数量, 赋值 0 ~ 4	1.567	0.948
核心解释变量	数字信息获取	完全不同意=1; 不太同意=2; 一般=3; 比较同意=4; 非常同意=5	2.679	1.435
中介变量	农业污染认知	完全不同意=1; 不太同意=2; 一般=3; 比较同意=4; 非常同意=5	2.952	1.130
	技术生态认知	完全不同意=1; 不太同意=2; 一般=3; 比较同意=4; 非常同意=5	3.874	0.920
控制变量	年龄/岁	实际年龄	58.343	10.934
	文化程度	未上过学=1; 小学=2; 初中=3; 高中(中专)=4; 大专及以上=5	2.846	0.952
	健康状况	非常不健康=1; 比较不健康=2; 一般=3; 比较健康=4; 非常健康=5	3.844	0.998
	风险偏好	风险偏好程度, 赋值 1 ~ 3	1.402	0.722
	时间偏好	时间偏好程度, 赋值 1 ~ 3	1.601	0.834
	互联网接入	是否开通宽带或者拥有智能手机: 是=1; 否=0	0.928	0.258
	农业劳动力/人	家庭农业劳动力人数	1.741	0.804
	家庭可支配收入	2022年家庭可支配收入: ≤3万元=1; (3,5]万元=2; (5,8]万元=3; (8,12]万元=4; >12万元=5	2.454	1.421
	合作社参与	参与合作社=1; 未参与合作社=0	0.236	0.425
	经营面积/hm ²	2022年家庭实际种植水田总面积	2.500	9.993
	土壤肥力	非常差=1; 比较差=2; 一般=3; 比较好=4; 非常好=5	3.349	0.817
	施肥环节社会化服务	是=1; 否=0	0.105	0.307

$$F_i = \begin{cases} 0(\text{未采纳}), & \text{若 } F_i^* \leq r_0 \\ 1(\text{采纳 1种}), & \text{若 } r_0 < F_i^* \leq r_1 \\ 2(\text{采纳 2种}), & \text{若 } r_1 < F_i^* \leq r_2 \\ 3(\text{采纳 3种}), & \text{若 } r_2 < F_i^* \leq r_3 \\ 4(\text{采纳 4种}), & \text{若 } F_i^* > r_3 \end{cases} \quad (2)$$

式中: F_i 为 F_i^* 的观测变量; r_0 、 r_1 、 r_2 、 r_3 分别是农户化肥减量增效技术采纳的切点, 且 $r_0 < r_1 < r_2 < r_3$ 。农户采纳化肥减量增效技术的概率为:

$$\begin{aligned} P(F_i = 0 | X) &= \Phi(r_0 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ P(F_i = 1 | X) &= \Phi(r_1 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ &\quad - \Phi(r_0 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ P(F_i = 2 | X) &= \Phi(r_2 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ &\quad - \Phi(r_1 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ P(F_i = 3 | X) &= \Phi(r_3 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ &\quad - \Phi(r_2 - \alpha D_i - \beta X_i) \\ P(F_i = 4 | X) &= 1 - \Phi(r_3 - \alpha D_i - \beta X_i) \end{aligned} \quad (3)$$

式中: $\Phi(\cdot)$ 表示标准正态分布的累计密度函数, 本研究采用极大似然估计法对 Ordered Probit 模型进行参数估计。

为了进一步探究数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的内在机制, 本研究采用两阶段法进行验证。第一阶段检验数字信息获取对农业污染认知和技术生态认知的影响; 第二阶段检验农业污染认知和技术生态认知对化肥减量增效技术采纳行为的影响。机制验证模型设定如下:

$$M_i = \alpha D_i + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

$$F_i = \alpha D_i + \gamma M_i + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

式中: M_i 表示中介变量, 为农业污染认知和技术生态认知; 其余变量与参数定义与式(1)相同。

3 结果与分析

3.1 数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响

表2报告了数字信息获取对农户采纳化肥减量增效技术的影响结果。模型1未加入控制变量, 模型2至模型4依次加入了农户的个体特征变量、家庭特征变量和生产经营特征变量。为了避免共线性问题导致估计偏差, 本研究对自变量进行了多重共线性检验。结果显示, 容差值为0.682~0.983; 方差膨胀因子(VIF)为1.02~1.47, 均显著小于10, 表明不存在严重的多重共线性问题。模型1~4的估计结果显示, 无论是否加入控制变量, 数字信息获取在1%的统计水平上对农户采纳化肥减量增效技术产生显著的正向影响, 表明通过互联网获取农业信息的农户更倾向于采纳多种化肥减量增效技术, 从而验证了H1假设。数字信息获取有效打破了农户的信息壁垒, 增加了信息的可获得性, 促进其采纳化肥减量增效技术。

在农户个体特征变量中, 时间偏好在1%的统计水平上对化肥减量增效技术采纳产生显著正向影响。以秸秆还田技术为例, 该技术属于跨期农业技术, 经济收益和环境效益均难以在当期实现, 技术收益滞后于采纳行为。时间偏好程度较低(即更关注未来)的农户更注重土壤质量和生态环境改善带

表 2 数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响
Table 2 Impact of digital information acquisition on the adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technology

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
数字信息获取	0.096***(0.020)	0.080***(0.023)	0.068***(0.024)	0.067***(0.024)
年龄		0.003(0.003)	0.004(0.003)	0.004(0.003)
文化程度		0.020(0.035)	0.005(0.035)	0.009(0.035)
健康状况		0.042(0.030)	0.036(0.031)	0.030(0.031)
风险偏好		0.066*(0.040)	0.048(0.040)	0.040(0.040)
时间偏好		0.128***(0.036)	0.112***(0.036)	0.112***(0.036)
互联网接入			0.071(0.108)	0.080(0.109)
农业劳动力			0.152***(0.039)	0.146***(0.038)
家庭可支配收入			0.080***(0.020)	0.067***(0.020)
合作社参与			0.085(0.070)	0.053(0.070)
经营面积				0.009***(0.003)
土壤肥力				0.048(0.034)
社会化服务				0.056(0.101)
Pseudo R ²	0.006	0.013	0.022	0.025
观测值	1 452	1 452	1 452	1 452

注：***、**和*分别代表在1%、5%和10%的统计水平上显著。括号内为稳健标准误。下表同。

来的长期收益，因此更倾向于采纳化肥减量增效技术。在家庭特征变量中，农业劳动力数量和家庭可支配收入均在1%的统计水平上对技术采纳产生显著正向影响。农业劳动力数量越多，说明家庭对农业的重视程度越高，农户越依赖农业收入维持生计。采纳化肥减量增效技术能够带来绿色农产品的溢价，增加农业收入，因此农业劳动力多的家庭更倾向于采纳此类技术。此外，化肥减量增效技术的成本较高，家庭可支配收入越高的农户有更多经济实力承担相关的采纳成本和风险，因此采纳技术的可能性更大。在生产经营特征变量中，经营规模在1%的统计水平上显著正向影响农户采纳化肥减量增效技术。随着经营规模的扩大，规模经济的产生可以降低有机肥、农家肥及测土配方施肥技术的平均采纳成本。此外，经营规模的扩大为机械化提供了基础，规模较大的农户更容易采用机械化秸秆还田技术。

3.2 数字信息获取对不同化肥减量增效技术采纳的影响

进一步地，本研究探讨了数字信息获取对不同

类型化肥减量增效技术采纳的影响。估计结果显示（表3），数字信息获取在1%的统计水平上显著正向影响测土配方施肥技术和有机肥施用的采纳。在本研究选取的四种化肥减量增效技术中，测土配方施肥技术属于技术密集度最高的一种，因此数字信息获取对其的正向影响也最大。数字信息获取能够提升农户对测土配方施肥技术的了解，通过线上技术咨询，农户可以掌握土壤养分、肥料品种及施肥推荐量等关键信息，从而降低对技术的不确定性认知，促进其采纳这一技术。对于有机肥的施用，由于其初期投入成本较高，且见效时间较长，数字信息获取可以改变农户对跨期收益的风险认知，向农户传递使用有机肥的积极信号，从而促使其更充分认可有机肥，进而逐步替代化肥的使用。

然而，数字信息获取对农家肥施用和秸秆还田的影响并不显著。农家肥作为一种传统肥料，在农业1.0时代，农户以户为单位进行农业生产，作物所需的肥料大多来源于农家肥。对于小农户而言，种植业与畜牧业的规模相匹配，粪便作为畜牧业的副产品能够通过返田循环利用，从而实现农业生产

表 3 数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响

Table 3 Impact of digital information acquisition on the adoption of various fertilizer reduction and efficiency enhancement technologies

变量	农家肥施用	测土配方施肥技术采纳	秸秆还田	有机肥施用
数字信息获取	0.037(0.029)	0.110***(0.040)	-0.018(0.027)	0.096***(0.028)
常数项	-0.270(0.413)	-3.566***(0.608)	-1.165***(0.405)	-1.329***(0.408)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
Pseudo R ²	0.016	0.083	0.032	0.036
观测值	1 452	1 452	1 452	1 452

效益^[34]。因此，施用农家肥是一种习惯性的行为，受数字信息获取的影响较小。而秸秆还田通常作为一种强制性生产措施被推行^[35]，因此，数字信息获取对其的正向作用也并不显著。

3.3 稳健性检验

为确保上述基准回归结果的稳健性，本研究主要采取以下两种方式进行稳健性检验(表4)。其一，替换模型。使用 Ordered Logit 模型替代 Ordered Probit 模型进行回归，结果显示数字信息获取在 5% 的统计水平上显著正向影响化肥减量增效技术的采纳，这与基准回归结果一致。其二，替换被解释变量。将被解释变量“化肥减量增效技术采纳”替换为“化肥减施比例”进行回归，结果表明数字信息获取在 1% 的统计水平上显著正向影响化肥减施比例，同样与基准回归结果一致。这些结果表明基准回归结果具有良好的稳健性。

表4 稳健性检验
Table 4 Robustness test

变量	替换模型	替换被解释变量
数字信息获取	0.102**(0.042)	1.028***(0.388)
控制变量	已控制	已控制
常数项	-	4.032(5.115)
Pseudo R ²	0.025	
R ²		0.033
观测值	1 452	1 452

3.4 中介效应分析

基准回归结果表明，数字信息获取对化肥减量增效技术采纳具有显著的促进作用。为进一步探究数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响机制，本文采用中介效应模型进行分析。估计结果显示(表5)，数字信息获取在 5% 的统计水平上显著提升了农户的农业污染认知和技术生态认知；农业污染认知和技术生态认知在 10% 的统计水平上显著促进了农户采纳化肥减量增效技术。通过互联网，农户可以获取有关农业污染、化肥减量增效技术等方面的信息，这有助于提升其对农业生态保护重要性的认识，增强农业污染认知和技术生态认知。农

户提高农业污染认知和技术生态认知后，会更关注农业环境污染问题，为了减少农业污染、保护生态环境、提升土壤肥力，他们更倾向于采纳环境友好型的化肥减量增效技术。当引入中介变量后，数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响系数由 0.067 分别下降到 0.063 和 0.060，表明数字信息获取主要通过提升农户的农业污染认知和技术生态认知来促进其采纳化肥减量增效技术，从而验证了 H2 假设。通过互联网获取到充分的农业信息能够引发农户对信息的积极思考，逐步加强农业污染认知和技术生态认知，进而采取积极的态度改变施肥行为，采纳化肥减量增效技术。

3.5 异质性分析

3.5.1 基于经营规模的异质性分析 农户对化肥减量增效技术的采纳还受到经营规模的正向影响^[36]。经营规模越大，单位面积土壤检测成本越低，从而降低了测土配方施肥技术的采纳成本。大规模经营的农户对农家肥或有机肥的需求较大，大批量采购有助于降低购买成本。此外，规模较大的农户更倾向于使用机械，以缓解劳动力的约束，这也促进了机械化秸秆粉碎还田。

结合江西省农户的实际经营情况，本研究将经营规模小于 10 亩 (0.67 hm²) 的农户定义为小农户，将经营规模大于或等于 10 亩 (0.67 hm²) 的农户定义为规模户，以探究经营规模的异质性影响。估计结果显示(表6)，数字信息获取对小农户和规模户采纳化肥减量增效技术均具有显著的正向影响。从影响系数来看，数字信息获取对规模户的影响显著大于对小农户的影响。这是因为规模户相比于小农户在信息获取和应用上具有更强的优势，信息成本较低，因此数字信息获取对规模户的促进作用更为明显。

3.5.2 基于年龄和文化程度的异质性分析 考虑到数字信息获取存在一定的技术门槛，对于年龄较大和文化程度较低的农户而言，其通过互联网获取农业信息的概率较低，并且对数字信息的处理能力较弱。因此，本研究将年龄小于或等于 60 岁的农户划分

表5 中介效应分析
Table 5 Analysis of mediating effects

变量	农业污染认知	技术生态认知	化肥减量增效技术采纳	
数字信息获取	0.067***(0.025)	0.064**(0.025)	0.063***(0.024)	0.060**(0.024)
农业污染认知			0.047*(0.025)	
技术生态认知				0.134***(0.032)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
Pseudo R ²	0.010	0.018	0.026	0.030
观测值	1 452	1 452	1 452	1 452

为中青年组,将年龄大于 60 岁的农户划分为老年组;根据样本农户的文化程度,高于均值的划分为高文化程度组,低于均值的划分为低文化程度组,以探究年龄和文化程度的异质性影响。

估计结果显示(表 6),数字信息获取对中青年农户采纳化肥减量增效技术具有显著的正向影响,而对老年农户的影响并不显著;对高文化程度农户的影响显著,而对低文化程度农户的影响则不显著。这表明,老年农户和低文化程度的农户由于思想观念和知识水平等原因,对于数字信息获取存在一定的壁垒,接受化肥减量增效技术的过程也较为缓慢。相比之下,中青年和高文化程度的农户对互联网的适应能力更强,数字信息获取能力更高,因此对化肥减量增效技术的接受度也更高。

3.6 理性疏忽视角下数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响

除了通过网络获取农业技术信息外,农户还可能通过其他渠道,如自身经验判断、政府培训、企业或规模大户组织的培训、与其他农户交流以及农资店等途径获取农业技术信息。由于农户在不同信息获取渠道上投入的注意力和时间各不相同,加之其信息处理能力有限,其他信息获取渠道可能会对数字信息获取产生挤压作用或补充作用。因此,本文从理性疏忽的视角出发,分析数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响差异。

根据调研问卷中的“除了网络以外,您家一般是如何获取农业技术信息?”的五个题项(包括自身经验判断、政府培训、企业或规模大户组织的培训、与其他农户交流、农资店),本研究将农户分为五组。估计结果显示(表 7),对于主要通过自身

经验判断获取农业技术信息的农户而言,数字信息获取在 1% 的统计水平上显著正向影响化肥减量增效技术的采纳。对于主要通过政府培训、企业或规模大户培训、与其他农户交流、或农资店获取农业技术信息的农户,数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响并不显著,验证了 H3 假设。

政府作为化肥减量增效技术的主要推广者,其培训具有专业性和公共性,农户对政府培训和技术指导的信任度和接受度较高,这有助于提升其采纳化肥减量增效技术的积极性。企业或规模大户培训具有示范效应,对小农户的化肥减量增效技术采纳具有引领作用。在小农经济中,社会网络是传播化肥减量增效技术的重要途径,农户通过与其他农户交流来学习新的农业技术和知识。如果其他农户已经采纳了这些技术,农户往往也会基于同群效应进行采纳。农资店不仅提供商品,还具备技术咨询和教育培训的功能。店员能够帮助农户获取专业技术信息,使其更容易认同并采纳化肥减量增效技术。这些现象说明农户对通过政府培训、企业或规模大户培训、与其他农户交流以及农资店获取的农业技术信息的接受度更高,相对分配给数字信息获取的注意力较少,从而导致对数字信息获取存在理性疏忽。相比之下,主要依靠自身经验判断获取农业技术信息的农户,将数字信息获取视为一种补充工具,因此对数字信息的关注度较高,以弥补自身经验的不足。

4 研究结论与政策建议

4.1 结论

1) 数字信息获取显著促进了农户对化肥减量

表 6 经营规模、年龄和文化程度的异质性分析
Table 6 Heterogeneity analysis of operating scale, age and literacy level

变量	经营规模		年龄		文化程度	
	小农户	规模户	中青年	老年	低文化程度	高文化程度
数字信息获取	0.060**(0.028)	0.077*(0.045)	0.083***(0.030)	0.028(0.038)	0.061(0.042)	0.060**(0.028)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
Pseudo R ²	0.022	0.034	0.033	0.020	0.0240	0.026
观测值	1 083	369	831	621	556	896

表 7 理性疏忽视角下数字信息获取对化肥减量增效技术采纳的影响

Table 7 The effect of digital information acquisition on the adoption of fertilizer reduction and efficiency enhancement technology under the rational negligence perspective

变量	自身经验判断	政府培训	企业或规模大户培训	与其他农户交流	农资店
数字信息获取	0.082***(0.029)	0.009(0.043)	0.049(0.078)	0.026(0.043)	0.079(0.057)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
Pseudo R ²	0.022	0.035	0.104	0.022	0.034
观测值	983	462	133	469	252

增效技术的采纳。具体而言,数字信息获取对测土配方施肥技术和有机肥施用的正向影响明显,而对农家肥施用和秸秆还田的正向影响则不显著。

2)数字信息获取通过提高农户的农业污染认知和技术生态认知,进一步促进了化肥减量增效技术的采纳。这表明,数字信息能够增强农户对农业生态保护的认知,从而推动其采用环保型的农业技术。

3)数字信息获取对农户化肥减量增效技术采纳的影响在不同经营规模、农户年龄和文化程度之间存在差异。数字信息获取对规模户采纳化肥减量增效技术的促进作用要大于小农户,并且主要对中青年和高文化程度的农户的技术采纳具有显著促进作用。

4)基于理性疏忽视角,对于除网络外主要依据自身经验判断获取农业技术信息的农户,数字信息获取对其采纳化肥减量增效技术具有显著促进作用。

4.2 政策建议

基于以上研究结论,本文提出以下政策建议:

1)注重数字信息获取渠道的应用。政府应做好数字信息宣传工作,扩大农户的网络参与度,强化他们通过互联网获取技术信息的意识,鼓励他们通过微信、抖音、快手、公众号、百度等平台获取化肥减量增效技术的信息,拓宽他们的技术获取渠道,提高他们的技术可获得性。充分利用互联网等线上渠道,宣传农业面源污染对生态环境造成的负面影响,以及化肥减量增效技术的生态效益,提高他们对环境保护的责任感、对化肥减量增效技术的认同感,深化农户的农业污染认知和技术生态认知。

2)加强农业科技信息平台的建设。丰富完善农业科技信息平台(例如“中国农技推广”和“云上智农”)的功能和内容,为农户提供通俗易懂的化肥减量增效技术的信息,确保农户能够很好理解信息内容,降低农户的技术应用门槛。针对不同类型的化肥减量增效技术,结合技术特点差异化推广技术,重点加强测土配方施肥技术和有机肥的数字信息建设和宣传力度。搭建种植户与养殖户之间的线上合作平台,保障种植户的农家肥来源;积极宣传秸秆还田的经济、生态、社会效益,激发农户秸秆还田的内生动力。

3)充分考虑不同特征农户的差异。结合农户普遍规模偏小、年龄偏大和文化水平偏低的现实情况,依托互联网丰富技术推广模式、创新信息传播内容,使得老龄和文化程度低的农户也能很容易理解技术信息内容,满足不同规模农户的技术需求。

同时加强对农户的互联网使用培训,尤其是对于小农户、老年和低文化程度的农户,要提高他们数字信息获取、处理和应用能力,增强数字信息获取对其技术采纳的正向效应。

4)提高农户对于数字信息的注意力分配。数字信息获取相较于线下信息获取渠道,获得性更容易、成本更低、内容更丰富。为了避免农户对数字信息的理性疏忽,充分发挥数字信息获取的效应,应推进线上的农业技术信息本地化,为农户推送适合当地农业的针对性信息。同时,加强技术信息监管,确保信息的正确性,提高农户对数字农业信息的信任度。

参考文献:

- [1] 刘浩,韩晓燕,薛莹,等. 社会网络、环境素养对农户化肥过量施用行为的影响:基于东北三省741个玉米种植农户的调查数据[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(7): 250-263.
LIU H, HAN X Y, XUE Y, et al. Influence of social network and environmental literacy on farmers' excessive application of chemical fertilizer: based on survey data from maize farmers of the three provinces in northeast China[J]. Journal of China Agricultural University, 2022, 27(7): 250-263.
- [2] 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]. Journal of Management World, 2021, 37(12): 124-134.
- [3] 范东寿,杨福霞,郑欣,等. 绿色农业补贴的化肥减量效应及影响机制:来自有机肥补贴试点政策的证据[J]. 资源科学, 2023, 45(8): 1515-1530.
FAN D S, YANG F X, ZHENG X, et al. The impact of green agricultural subsidies on fertilizer reduction and its mechanism: evidence from pilot policies for organic fertilizer subsidies[J]. Resources Science, 2023, 45(8): 1515-1530.
- [4] 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.
- [5] 梁志会,张露,张俊飏. 土地整治与化肥减量:来自中国高标准基本农田建设政策的准自然实验证据[J]. 中国农村经济, 2021(4): 123-144.
LIANG Z H, ZHANG L, ZHANG J B. Land consolidation and fertilizer reduction: quasi-natural experimental evidence from China's well-facilitated capital farmland construction[J]. Chinese Rural Economy, 2021(4): 123-144.
- [6] 高恩凯,朱建军,郑军. 农业社会化服务对化肥减量的影响:基于全国31个省区面板数据的双重检验[J]. 中国生态农业学报(中英文), 2023, 31(4): 632-642.
GAO E K, ZHU J J, ZHENG J. The impact of agricultural

- socialized services on the reduction of fertilizer: double inspection based on panel data of 31 provinces in China[J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2023, 31(4): 632-642.
- [7] 张利国, 陈志杰. 农村互联网建设有利于实现化肥减量吗? 基于“宽带中国”准自然实验分析[J]. *世界农业*, 2024(1): 79-91. ZHANG L G, CHEN Z J. Can rural Internet construction help achieve fertilizer reduction? A quasi-natural experiment based on “broadband China”[J]. *World Agriculture*, 2024(1): 79-91.
- [8] 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.
- [9] 樊晋璇, 余志刚, 崔钊达. 主体认知、情境约束对农户保护性耕作技术采纳程度的影响[J]. *农业现代化研究*, 2022, 43(6): 1042-1053. FAN J X, YU Z G, CUI Z D. The influences of subject cognition and situational constraint on farmers’ adoption intensity of conservation tillage technology[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2022, 43(6): 1042-1053.
- [10] 刘宇荧, 李后建, 林斌, 等. 水稻种植技术培训对农户化肥施用量的影响: 基于 70 个县的控制方程模型实证分析[J]. *农业技术经济*, 2022(10): 114-131. LIU Y Y, LI H J, LIN B, et al. Impact of rice cultivation technology training on fertilizer application amount of farmers: empirical analysis of control function approach based on 70 counties[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2022(10): 114-131.
- [11] 项朝阳, 纪楠楠. 社会资本对农户化肥农药减量技术采纳意愿的影响: 基于学习能力的中介和生态认知的调节[J]. *中国农业大学学报*, 2021, 26(2): 150-163. XIANG Z Y, JI N N. Impacts of social capital on farmers’ willingness to adopt for chemical fertilizer and pesticide reduction technology: based on the mediating effect of learning ability and the moderating effect of ecological cognition[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2021, 26(2): 150-163.
- [12] 郑宏运, 党庆, 李谷成. 信贷可得性对水稻种植户采纳水肥一体化技术的影响研究[J]. *农林经济管理学报*, 2024, 23(4): 456-464. ZHENG H Y, DANG Q, LI G C. Impact of credit access on rice farmers’ adoption of water-fertilizer integration technology[J]. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2024, 23(4): 456-464.
- [13] 祝伟, 王瑞梅. 经营规模、土地转入与化肥减量增效: 基于全国 4745 个农户的调查数据[J]. *四川农业大学学报*, 2023, 41(2): 372-379. ZHU W, WANG R M. Farm size, land transfer and fertilizer reduction and efficiency: based on a survey data of 4 745 rural households in China[J]. *Journal of Sichuan Agricultural University*, 2023, 41(2): 372-379.
- [14] 黄敏, 翁贞林, 鄢朝辉. 农业保险、互联网使用对农户环境友好型技术采纳的影响[J]. *农业现代化研究*, 2024, 45(1): 103-113. HUANG M, WENG Z L, YAN Z H. Impact of agricultural insurance and internet use on farmers’ adoption of environment-friendly technology[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2024, 45(1): 103-113.
- [15] 万凌霄, 蔡海龙. 合作社参与对农户测土配方施肥技术采纳影响研究: 基于标准化生产视角[J]. *农业技术经济*, 2021(3): 63-77. WAN L X, CAI H L. Study on the impact of cooperative’s participation on farmers’ adoption of testing soil for formulated fertilization technology: analysis based on the perspective of standardized production[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021(3): 63-77.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 叶孙红, 齐振宏, 黄炜虹, 等. 经营规模、信息技术获取与农户生态生产行为: 对不同生产行为及农户类型的差异性分析[J]. *中国农业大学学报*, 2019, 24(3): 173-186. YE S H, QI Z H, HUANG W H, et al. Operation scale, information acquisition and farmers’ ecological production behavior: analysis on the difference of different production behaviors and farmers’ types[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2019, 24(3): 173-186.
- [19] 邝佛缘, 金建君, 邱欣. 农户绿色生产技术采纳行为及其效应: 以测土配方施肥技术为例[J]. *中国农业大学学报*, 2022, 27(10): 226-235. KUANG F Y, JIN J J, QIU X. Farmers’ adoption behavior of green production technology and its effects: a case study of soil testing and formula fertilization technology[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2022, 27(10): 226-235.
- [20] 罗小娟, 冯淑怡, 黄信灶. 信息传播主体对农户施肥行为的影响研究: 基于长江中下游平原 690 户种粮大户的空间计量分析[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(4): 104-115. LUO X J, FENG S Y, HUANG X Z. The influence of information disseminators on farmers’ fertilization behavior: a spatial econometric modeling approach based on 690 large scale grain producers in the middle and lower reaches of the Yangtze River[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(4): 104-115.
- [21] 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.
- [22] 孙生阳, 邹一南. 互联网使用能促进化肥减量增效吗? 基于内

- 生转换回归模型的实证分析[J]. 东岳论丛, 2024, 45(1): 57-67.
- SUN S Y, ZOU Y N. Can Internet use promote fertilizer reduction and increase efficiency? Empirical analysis based on endogenous transformation regression model[J]. Dongyue Tribune, 2024, 45(1): 57-67.
- [23] STIGLER G J. The economics of information[J]. Journal of political economy, 1961, 69(3): 213-225.
- [24] CAMPENHOUT B V. The role of information in agricultural technology adoption: experimental evidence from rice farmers in Uganda[J]. Economic Development and Cultural Change, 2021, 69(3): 1239-1272.
- [25] 陈山山, 王芳, 柯佑鹏, 等. 互联网信息获取何以影响果农测土配方施肥意愿: 来自海南香蕉主产区的证据[J]. 林业经济, 2022, 44(10): 44-59.
- CHEN S S, WANG F, KE Y P, et al. How internet information acquisition affects fruit farmers' willingness of soil testing and formula fertilization: evidence from the main banana producing areas in Hainan Province[J]. Forestry Economics, 2022, 44(10): 44-59.
- [26] 刘枢灵, 滕晨光, 王太祥. 信息获取渠道对农户农业节水行为的影响[J]. 农业现代化研究, 2023, 44(2): 328-338.
- LIU S L, TENG C G, WANG T X. Influence of information acquisition channels on farmers' water-saving behaviors[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(2): 328-338.
- [27] AJZEN I. The theory of planned behavior[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1991, 50(2): 179-211.
- [28] 周慧, 文高辉, 胡贤辉, 等. 农户农业污染认知对耕地投入行为的影响研究[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(11): 32-41.
- ZHOU H, WEN G H, HU X H, et al. Study on the influence of farmers' cognition of agricultural pollution on their input behavior of cultivated land[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2021, 42(11): 32-41.
- [29] SIMON H A. Models of bounded rationality[M]. Cambridge, MA: The MIT Press, 1997.
- [30] SIMS C A. Implications of rational inattention[J]. Journal of Monetary Economics, 2003, 50(3): 665-690.
- [31] HANDEL B, SCHWARTZSTEIN J. Frictions or mental gaps: what's behind the information we (don't) use and when do we care?[J]. The Journal of Economic Perspectives, 2018, 32(1): 155-178.
- [32] LI K, JIN Y, ZHOU J H. Are vulnerable farmers more easily influenced? Heterogeneous effects of Internet use on the adoption of integrated pest management[J]. Journal of Integrative Agriculture, 2023, 22(10): 3220-3233.
- [33] 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.
- [34] ZHANG C Z, LIU S, WU S X, et al. Rebuilding the linkage between livestock and cropland to mitigate agricultural pollution in China[J]. Resources, Conservation and Recycling, 2019, 144: 65-73.
- [35] 杨高第, 张露. 农业生产性服务对农户耕地质量保护行为的影响: 来自江汉平原水稻主产区的证据[J]. 自然资源学报, 2022, 37(7): 1848-1864.
- YANG G D, ZHANG L. Impact of agricultural productive services on farmland quality protection behaviors of farmers: evidence from the main rice-producing areas in Jiangnan Plain[J]. Journal of Natural Resources, 2022, 37(7): 1848-1864.
- [36] 杨钰莹, 司伟. 经营规模与农户秸秆还田技术采纳行为: 提升途径与效应估计: 来自黑龙江省的证据[J]. 农业现代化研究, 2022, 43(4): 648-659.
- YANG Y Y, SI W. Enhancement pathways and effect estimates of the production scale and farmers' adoption behaviors of returning straw to field technology: evidence from Heilongjiang Province[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(4): 648-659.

(责任编辑: 孟岑)