

农地转入能否促农户采纳有机肥技术? ——一个主体行为能力视角的解释

岳梦¹ 张露^{1,2*} 万江红³

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070;

2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070;

3. 华中农业大学 文法学院, 武汉 430070)

摘要 为探讨农地流入对象的属性特征及其行为能力差异对有机肥采纳决策的影响,从农地流入对象视角切入,着重讨论土地向规模户与散户集中可能造成有机肥技术采纳行为差异的理论机理,结合2019年对湖北省939家农户的田野调查数据,运用Probit模型进行实证,并用Heckman-Probit模型进行稳健性检验。研究表明:土地转入规模户对有机肥采纳具有显著正向影响,土地转入散户则对有机肥采纳的影响不显著。进一步的机制变量分析表明:由于在要素交易前具有更强的谈判能力,规模户的土地转入具有更高的连片性,从而增强其对土地价值的正面感知,继而激发其产生包括采纳有机肥技术在内的长期投资行为;由于在要素交易时具有更强的合约治理能力,规模户普遍采用的正式合约能够显著增强其对土地稳定性的正面感知,也能够激发其对土地的长期投资行为;由于在要素交易后具有更强的综合生产能力,规模户更高自我效果能感能够降低其对有机肥技术采纳的感知风险,从而激发其采纳行为发生。基于此,本研究从土地产权实施的视角和农户赋能的视角分别提出了相应的策略建议。

关键词 有机肥; 土地流转; 经营规模; 行为能力; 技术采纳

中图分类号 F323.3

文章编号 1007-4333(2022)10-0236-13

文献标志码 A

Can the expansion of land scale promote farmers to adopt organic fertilizer technology?: An explanation from the perspective of the subject capacity

YUE Meng¹, ZHANG Lu^{1,2*}, WAN Jianghong³

(1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

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

3. College of Humanities & Social Sciences, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract In order to discuss the influence of the attribute characteristics and behavioral capacity differences of land inflow object on the decision of organic fertilizer adoption, this study focuses on the theoretical mechanism of the differences in organic fertilizer technology adoption behavior caused by the concentration of land to large-scale and small-scale households. From the perspective of farmland inflow object, the field survey data of 939 farmers in Hubei Province in 2020 are combined and a Probit model is used to conduct empirical test. The results showed that: The land transfer to large-scale households had a significant positive impact on the adoption of organic fertilizer, while the land transfer to small households had no significant impact on the adoption of organic fertilizer. Further analysis of the mechanism variables showed that: Due to the stronger negotiation ability before factor transaction, the land transfer of

收稿日期: 2021-12-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(42071157); 华中农业大学校自主创新项目(51062011102)

第一作者: 岳梦, 博士研究生, E-mail: yuemeng@webmail.hzau.edu.cn

通讯作者: 张露, 教授, 主要从事农业资源与环境经济研究, E-mail: zhanglutg@126.com

large-scale households had higher contiguity, which enhanced their positive perception of land value, and then encouraged them to produce long-term investment behaviors including adopting organic fertilizer technology; Due to their stronger contractual governance ability in factor transaction, the formal contract commonly adopted by large-scale households significantly enhanced their positive perception of land stability and stimulated their long-term investment behavior in land.; Due to the stronger comprehensive production capacity after factor trading, the higher self-efficacy of large-scale households reduced the perceived risk of adopting organic fertilizer technology, thus stimulated the adoption behavior. Based on this, this study puts forward corresponding strategies and suggestions from the perspective of land property rights implementation and peasant household empowerment.

Keywords organic fertilizer; land transfer; operation scale; behavioral capacity; technology adoption

我国政府高度重视化肥过量施用的问题。2020年中央“一号文件”明确强调“要加强农业面源污染防治,积极推进化肥零增长行动,并完善农业环境政策法规和技术路径,以遏制农业生态环境趋于恶化”;同时国家积极实施“藏粮于地”战略,鼓励通过增施有机肥和采用秸秆还田等技术改善农地质量^[1]。作物学的试验数据表明,在不同的化肥施用模式中,常量施用有机肥的实验土壤的全氮含量最高(1.8 g/kg),比常量施用化肥土壤的试验田高70.2%,同时能有效降低作物的发病率,显著提高作物单株质量、小区产量^[2]。然而,农业生产过程中农户对有机肥的采纳情况却并不乐观,现有微观实证研究表明施用有机肥的样本农户比重仅占15%~35%^[3-5]。

既有研究表明,农户的有机肥采纳意愿主要受三方面因素影响:其一,劳动力特征,包括年龄、收入、教育、技术培训和主观认知等^[6-7];其二,耕地和经营特征,包含土地规模、种植品种、土壤肥力、地权稳定性等^[3,7];其三,外源特征,包括信息可得性、农业保险以及国家政策激励等^[1,8]。其中,土地作为农业生产的基础,约束着农药化肥、农业机械等资本要素的投入,尤其是家庭现有的初始土地资源对农业生产中的种子、化肥、机械等资本要素的投入起到决定作用,直接关系到农业生产的经营成本和收益^[9]。随着农业劳动力非农转移的扩张以及农村市场化改革的推进,农地交易市场逐步繁荣,既有农户基于亲缘关系小规模转入土地,也有农户通过市场交易大规模转入土地^[9]。由此,规模化经营被认为是促进我国有机肥采纳率的重要思路。

有研究认为,经营规模越大的农户越倾向采纳环境友好型技术^[10];也有研究发现,经营规模与农户实施环境友好型生产行为之间的关系是非线性的,即二者之间存在稳健的“U”型或倒“U”型关系^[11-12];还有研究提出,农地规模并不是农户技术采

纳行为的影响因素,甚至经营规模与农户的采纳决策之间存在负向关系^[13-14]。既有研究结论相悖的可能原因在于,相对忽略土地流入对象的差异性,以及此种差异背后蕴含的主体行为能力对农户有机肥技术采纳的影响。事实上,虽然转入土地扩大经营规模能够通过规模经济促进农户采纳环境友好型技术,但规模户和散户在主体行为能力方面的差异,可能导致两类农户对有机肥技术的采纳行为表现出明显异质性。

在已有研究的基础上,本研究将土地流入对象的属性纳入研究范畴,根据土地流转前农户实际经营规模,将农户分为规模户和散户;然后分析土地向规模户和散户集中是否会对其有机肥技术采纳行为产生差异化的影响;并进一步从转入者的要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力3个方面剖析有机肥采纳行为差异的理论机理;最后运用939份微观调研数据对理论机理进行实证检验。由此,构建起“农地转入—主体行为能力—要素采纳决策”的分析框架,客观揭示出农户农地转入对其有机肥采纳决策的影响及其机理。

1 理论分析

有机肥采纳决策属于要素投入决策,由于主体行为能力具有明显的差异性,如果单纯扩大经营规模却不能保证主体行为能力等相关要素的匹配,将不能实现先进要素的有效推广和实施^[15]。张维迎等^[16]认为,每个人都可能掌握某些经营决策能力,但因为不同人的信息搜集与加工费用不同,“机灵”“想象力”“判断力”不同,所以个人经营决策能力不同。罗必良^[17]进一步指出,个体在经营决策能力上的差别,为人们创造了合作机遇,具有较高经营决策能力的主体负责经营决策,不擅长决策的主体则负责生产活动。在农户经营决策能力方面,张露等^[18]将农户分为具有生产能力优势的农户、具有交易能

力优势的农户和具有综合能力优势的农户。

具体到土地经营情景,在土地转入前,转入方和转出方沟通协商时,不同谈判能力的农户可能流转到的土地连片化程度存在差异^[19];土地流转时,不同合约治理能力的农户可能在是否签署正式合约以及合约设计方面存在差异^[20];土地流转后,不同生产能力的农户可能面临新技术时的自我效能感存在差异继而导致采纳意愿的区别^[21]。据此,本研究将主体行为能力划分为要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力的差异,分析当土地要素流入以规模户和散户为代表的具有不同行为能力的主体时,可能引致的有机肥采纳行为差异及其理论机理。

1) 要素市场谈判能力与有机肥采纳意愿

项目组 2019 年在湖北省水稻主产区对 939 份农户的问卷调查数据表明,在地块规模上,散户的地块规模为 0.214 hm²,规模户的地块规模为 0.463 hm²。规模户可以流转地块规模更大的土地的原因在于:第一,强社会资本支撑的高谈判能力。规模户拥有更强的村庄内外部社会资本,可以实现以村组为单位的整组甚至整村的土地流转,这将明显减少转入土地的细碎化程度^[22]。第二,强物质资本支撑的高谈判能力。在市场竞争以及高收益预期的影响下,集中转入连片土地时的交易价格一般会高于市场的平均价格^[23],规模户多在种植业之外同时开展农产品加工、物流配送、农资销售等关联活动,因此其综合经济实力更强,更有能力保障高租金的支付^[24]。

农户对于连片化的土地容易形成强禀赋效应,即土地的连片化会加强规模户对土地价值的正面感知^[25]。因为集中连片的土地能通过降低生产经营成本从而提升技术效率,相关研究表明,转入地片平均规模每提升一个单位,单位面积雇工数量将降低 3.79%、技术效率将提升 5.94%^[24]。进一步地,土地价值认知是个体行为利得和利失的权衡比较,与农户的亲环境行为意愿之间存在显著的正向关系^[26]。流转到连片农田的规模户将会形成高土地价值认知,从而激励其对土地的长期投资行为,如采纳有机肥,以继续维持农田的高价值和高产能。而散户流转到细碎化的土地后,对其价值认知较低,容易形成心理层面的“破窗效应”,将反向激励其采用破坏式的土地利用方式,阻碍其采纳有利于耕地地力保护但成本较高的有机肥技术。

假设 1:规模户有更强的要素市场谈判能力,在土地流转前能协商到连片化程度更高的土地,从而提高其对于土地价值的认知,因此有利于其采纳有机肥技术。

2) 要素合约治理能力与有机肥采纳意愿

在传统的村庄内部,散户的流转土地会优先选择具有血缘关系的亲属或地缘关系的乡邻,正式合约往往不被采纳。但规模户转入土地的规模普遍更大,交易对象更多,通常将突破原有的人际关系范围,与自身没有亲属或乡邻关系的农户进行土地交易^[27]。此时,农村内部利用人际信任机制将不能有效预防或化解未来可能出现的机会主义风险^[28]。为减少交易风险保障自身利益,规模户将倾向基于个体经济理性的市场逻辑选择书面契约。

较之于口头契约,书面契约更加规范,通过写明双方当事人基本信息,规定土地流转的起止时间、流转面积、流转金额以及违约惩罚等,明晰双方的责任和义务,对流转双方都形成约束^[20]。因此,书面合约可以有效规避土地转出户的机会主义行为,如随时收回土地、随意提高土地租金等,从而提高规模户对地权稳定性的预期^[29]。稳定明晰的地权也可能激发规模户对土地的长期投资行为,正向激励规模户采纳有机肥技术。因为有机肥中富含氮、磷、钾及有机质,施用有机肥料可以在保持农作物产量的基础上减少化肥的施用量,增加土壤的有机质,实现农田的可持续利用并增加生产效率^[30]。必须指出的是,采纳有机肥是一种长期投资,其收益需要在相当长的时间内才能显现,而且需要采纳主体支付额外的成本。所以采纳有机肥的前提是土地收益稳定^[31]。对散户而言,土地流转期限不确定,可能造成土地收益的不稳定性预期,从而阻滞其采纳有机肥^[32]。

假设 2:规模户有更强的要素合约治理能力,在流转土地时偏好正式合约,从而增加其对土地稳定性的正面感知,有利于其采纳有机肥技术。

3) 要素综合生产能力与有机肥采纳意愿

对种植户来说,其农业生产活动主要面临两类感知风险:一是技术风险,农户需要有针对性地根据种植土壤的质地、气候以及种植作物的生长习性、需肥特性,选择合适的有机肥料进行合理施肥等,否则可能面临技术实施后的减产风险;二是市场风险,由于我国农产品市场体系存在信息不对称,采用有机肥种植的优质农产品可能难以在消费市场实现价值

兑现,因此作为市场价格被动接受者的农户,采用有机肥技术存在市场风险。人力、物质和技术资本实力更强的规模户,将更有能力和信心利用自身的资源解决困难,因此其自我效能感更高^[33],而高自我效能感能够降低农户对有机肥等新技术采纳的风险感知。

面对技术风险,规模户由于技术人员和技术装备更强,农业生产的“现场处置能力”就更高,可以更好地根据土壤中各种养分及有机质的消耗情况合理使用有机肥,做到平衡施肥;面对市场风险,规模户在要素市场的强谈判能力和在生产过程中的高规模

经济性,均可以降低生产成本,均使其具备更强的被动抵御市场风险的能力,而对市场信息的强获取、分析和预判能力,也使其能够主动应对市场风险。据此判断,在农户进行有机肥技术采用行为决策的过程中,其预期净收益是包含主观风险感知的函数^[6],规模户更高的自我效能感能够降低其对采纳有机肥技术的风险感知,从而有利于其采纳有机肥技术。

假设 3:规模户有更强的要素综合生产能力,在流转土地后其更高的自我效能感能够降低对有机肥技术采纳的感知风险,有利于其采纳有机肥技术。

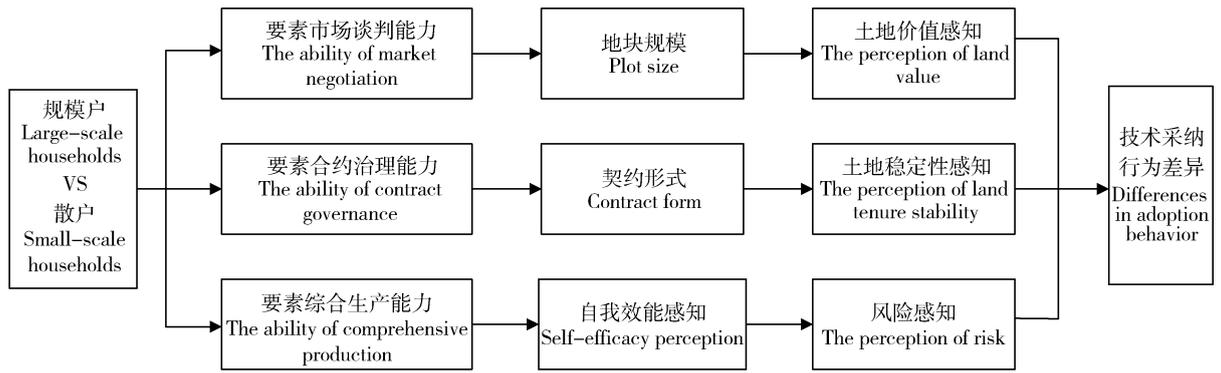


图 1 有机肥技术采纳行为框图

Fig. 1 Block diagram of organic fertilizer technology adoption behavior

2 数据、模型设置与变量选择

2.1 数据来源

我国拥有悠久的水稻种植历史,水稻是我国重要的粮食作物。2020 年我国的水稻播种面积为 3 007.6 万 hm^2 , 占当年粮食播种总面积的 25.76%^①。水稻是湖北省第一大粮食作物,常年种植面积 233 万 hm^2 左右,总产 1 900 万 t 左右,面积和产量常年位居全国第六位和第五位,是我国水稻主产省份之一,因而研究区域的选择具有代表性^②。

本研究数据来源与课题组 2019 年 7—8 月在湖北省水稻主产区的调查数据。调研采取随机抽样的方法,对每个样本县(市、区)随机抽取 2 个乡镇(街道),再从样本乡镇(街道)随机抽取 2 个村,最后再从每个村随机抽取至少 25 位农户进行问卷调查。调研内容包括农户个人及家庭特征、农业生产经营情况、生产要素投入情况、生产成本及收益、当地要

素市场特征、气候变化与应对行为以及信息化水平等。

本次调研总共发放问卷 1 060 份,回收问卷 1 055 份,剔除漏答、空白、无效问卷,有效问卷为 939 份,问卷有效率为 89.00%。

2.2 模型设置

考虑到本研究待分析因变量“是否施用有机肥”为二元选择变量,选择二元 Probit 模型进行分析较为合适。假定技术采纳行为为 Y ,则二元 Probit 模型的方程为:

$$G_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Transfer}_i + \beta_2 \text{Control}_i + \epsilon_i$$

式中: G_i 为不可观测的潜变量; Transfer_i 为第 i 个农户的土地转入面积; Control_i 为控制变量; β_1 、 β_2 为系数估计向量, ϵ_i 为服从正态分布的随机误差项。

为了验证规模户的要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力对转入地块有机

① 数据来源:国家统计局局 http://www.gov.cn/xinwen/2020-12/10/content_5568623.htm

② 数据来源:贤集网 https://www.xianjichina.com/news/details_255610.html

肥技术采纳的影响,本研究进一步构建计量模型:

$$G_i = \gamma_0 + \gamma_1 \text{Contract}_i + \gamma_2 \text{Land}_i + \gamma_3 \text{Ability}_i + \gamma_4 \text{Control}_i + \eta_i$$

式中: Land_i 是农户的要素市场谈判能力; Contract_i 是农户的要素合约治理能力; Ability_i 是农户的要素综合生产能力; X_i 为控制变量; γ_1 、 γ_2 、 γ_3 和 γ_4 为待估系数; η_i 服从正态分布的随机误差项。

2.3 变量选择及描述性统计

被解释变量。本研究被解释变量是农户的有机肥采纳行为,设为 y ,如果农户在 2018 年的农业种植生产活动中施用了有机肥,则 $y=1$,若没有施用,则 $y=0$ 。

主要解释变量。①土地转入面积。本研究以农户的实际土地流转面积衡量农户的土地转入行为,转入面积为 0 则说明农户没有转入土地,转入面积越大代表农户规模扩张程度越高。②要素市场谈判能力。本研究利用地块规模表征农户的要素市场谈判能力,地块规模越大,说明农地的连片化程度越高,农户的土地要素谈判能力越强,否则越差^[34]。③要素合约治理能力。农户的要素合约治理能力用是否签订规范的书面契约进行衡量,若签订了书面契约,则农户的要素合约治理能力较强,否则较差^[35]。④要素综合生产能力。农户的要素综合生产能力可直观的用其农业生产成本体现,因此本研究选择用农户的每公顷经营成本表现其要素综合生产能力,经营成本越低则说明农户的要素合约治理能力越强,否则越弱^[36]。

控制变量。①户主个体特征,涵盖了性别、年龄、受教育程度、其他身份、务农年限、兼业状况、生活满意度、健康状况以及环保意愿^[12]。②家庭特征,包括农业劳动力比重和家庭老年人数等。③农业经营特征,包涵合作社、农业补贴、技术培训和灌溉条件等^[37]。

变量的含义及描述性统计如表 1 所示。

2.4 规模户和散户的生产经营情况对比

如表 2 所示,在土地转入面积上,散户的土地转入面积为 0.382 hm²,规模户的土地转入面积为 0.840 hm²,规模户和散户的土地转入面积在 10% 的显著性水平上存在差异;在地块规模上,散户的地块规模为 0.214 hm²,规模户的地块规模为 0.463 hm²,规模户和散户的地块规模在 5% 的显著性水平上存在差异;在契约形式上,有 8% 的转入土地的散户签订书面合同,有 15% 的转入土地的规模户签订书面

合同,规模户和散户的契约形式选择在 10% 的显著性水平上存在差异;在每公顷经营成本上,散户为 1.770 万元,规模户为 1.560 万元,规模户的行为能力强于散户。因此总体上,相较于散户,规模户的转入面积更大,土地连片化程度更高,流转契约更加稳定以及生产成本更低,这说明规模户的农地转入程度更深,同时要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力均强于散户。

3 实证结果与分析

尽管已有研究指出通过转入土地扩大经营规模能够促进农户采纳环境友好型技术,但规模户和散户在要素市场谈判能力、要素合约治理能力和要素综合生产能力等 3 个行为能力方面的差异,可能导致两类农户对有机肥技术的采纳行为表现出明显差异。借鉴江鑫等^[38]的方法,本研究以样本家庭土地流转行为发生前的经营规模为基准,将样本根据均值分为散户和规模户。对散户和规模户采用该方法进行划分的理由如下。第一,受地形、人口等因素的影响,我国不同区域的农业生产经营情况有巨大差异,国内外学界关于散户和规模户的划分没有统一标准,因此本研究结合调查农户的实际经营情况进行划分。第二,国内有关散户和规模户的划分差别不大,多以 0.667 hm² 左右为划分标准^[38]。经计算,样本家庭土地流转行为发生前经营面积均值为 0.612 hm²,故将处于均值以下的农户视为散户,将处于均值以上的农户视为规模户。接下来,本研究将检验土地转入面积对散户和规模户的有机肥采纳行为的影响;并进一步分析要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力,对转入土地规模采纳有机肥的影响;最后利用 IV-Probit 模型、Heckman-Probit 模型进行内生性问题的处理和稳健性检验。

3.1 基准回归结果及分析

Probit 模型分析结果表明,对规模户而言,土地转入面积在 5% 的显著性水平上显著,即土地向规模户集中对其采纳有机肥技术产生正向激励,同时土地转入面积对散户的有机肥技术采纳不产生显著性影响,即土地向散户集中对其采纳有机肥技术不具有显著影响(表 3)。散户转入土地的面积较小,自身生产能力较差且抵御风险能力较弱,其生产行为决策主要追求生存,出于减少风险和成本最小化的考量,散户小规模转入土地不能激励其采纳有机

表 1 变量含义、赋值与描述性统计

Table 1 Variable meanings, assignments and descriptive statistics

变量 Variable	含义与赋值 Definition and assignment	均值 Mean	标准差 Standard error
是否采用技术 Adopt technology or not	在 2018 年的生产经营过程中是否采纳有机肥技术，1=是,0=否	0.150	0.3574
土地转入 Land transfer	2018 年农户转入并投入生产的水田面积/hm ²	0.551	2.962
要素市场谈判能力 The ability of market negotiation	2018 年转入农地农户水稻生产经营总面积/水稻经营地块数	0.309	0.808
要素合约治理能力 The ability of contract governance	2018 年转入农地农户是否签订书面契约,1=是,0=否	0.106	0.308
要素综合生产能力 The ability of production	2018 年转入农地农户农地每公顷生产成本/万元	1.679	3.825
性别 Gender	户主性别,1=男,0=女	0.855	0.352
年龄 Age	户主年龄/岁	58.857	9.785
受教育年限 Education	户主实际受教育年限/年	7.162	3.349
其他身份 Identity	户主是否为党员、村干部、人大代表或科技示范户,1=是,0=否	0.126	0.331
务农年限 Years of farming	户主从事农业劳动的年限/年	36.092	13.666
兼业 Part-time jobs	农户是否从事其他非农业活动,1=是,0=否	0.288	0.453
生活满意度 Life satisfaction	农户自评生活满意度(1~10)	7.553	1.849
健康状况 Health condition	农户自评健康状况,1=很不健康,2=不健康,3=一般,4=比较健康,5=健康	3.788	1.022
环保感知 Environmental perception	农户是否愿意为社会福利的改进(如污染物减排)支付额外的成本,1~10	6.061	2.540
农业劳动力比重 Proportion of agricultural labor force	从事农业活动的劳动力占家庭劳动力的比重/%	0.469	0.272
家庭老年人数 Number of old people in family	家庭中老年人人数	1.169	0.947
合作社 Cooperative	是否是合作社成员,1=是,0=否	0.072	0.259
农业补贴 Agricultural subsidy	2018 年收到的农业补贴/万元	0.208	3.266
技术培训 Technology training	2018 年是否接受过技术培训,1=是,0=否	0.179	0.384
灌溉条件 Irrigation condition	面积最大的水田浇水是否方便,1=是,0=否	0.750	0.433

肥技术。规模户自身拥有的较大的初始经营面积,再加上较大规模的转入土地,规模户更容易达到环境友好型技术的经营规模门槛;同时规模户

更多地考虑土地的保护和可持续利用,因此土地较大规模流向规模户会正向影响其采用有机肥技术。

表2 规模户和散户的生产经营情况 *t* 检验

Table 2 T-test of production and operation of large-scale and small-scale households

变量 Variable	散户 Small-scale households	规模户 Large-scale households	均值差异 Mean difference
土地转入面积 Land transfer	0.382 (1.542)	0.840 (4.438)	0.458* (0.200)
地块规模 Plot Scale	0.214 0.305	0.463 1.234	0.249** (0.123)
书面合同 Contract	0.080 (0.267)	0.150 (0.361)	0.075* (0.041)
经营成本 Operating costs	1.770 (4.770)	1.560 (1.275)	-0.210 (0.480)

注：*、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的统计水平上显著。下同。

Note: *, ** and *** are statistically significant at the level of 10%, 5% and 1% respectively. The same below.

表3 土地转入与散户和规模户的有机肥采纳行为

Table 3 Organic fertilizer adoption behavior of small-scale and large-scale households

变量 Variables	散户 Small-scale households		规模户 Large-scale households	
	系数 Coefficient	标准差 Standard error	系数 Coefficient	标准差 Standard error
	土地转入 Land transfer	-0.041	0.062	0.114**
性别 Gender	0.054	0.223	0.005	0.276
年龄 Age	0.029***	0.011	0.003	0.016
受教育年限 Education	0.020	0.023	0.003	0.032
其他身份 Identity	-0.198	0.240	0.512**	0.235
务农年限 Years of farming	-0.015**	0.006	-0.010	0.010
兼业 Part-time jobs	0.634***	0.155	0.389*	0.208
生活满意度 Life satisfaction	-0.028	0.042	0.112**	0.056
健康状况 Health condition	-0.021	0.071	-0.106	0.099
环保感知 Environmental perception	0.090***	0.031	0.047	0.039
农业劳动力比重 Proportion of agricultural labor force	-0.072	0.083	0.215**	0.100
家庭老年人数 Number of old people in family	0.375	0.249	-0.007	0.345
合作社 Cooperative	0.071	0.277	0.337	0.315

表 3(续)

变量 Variables	散户 Small-scale households		规模户 Large-scale households	
	系数 Coefficient	标准差 Standard error	系数 Coefficient	标准差 Standard error
	农业补贴 Agricultural subsidy	0.012	0.490	-0.314
技术培训 Technology training	0.284	0.183	0.000	0.230
灌溉条件 Irrigation condition	-0.035	0.154	-0.525**	0.218
系数 Constant	-3.054***	0.733	-1.792*	1.003
Prob>chi ²	0.000		0.000	

3.2 主体行为能力及转入土地的规模户的有机肥采纳行为

表 4 结果显示,书面合同、地块规模以及经营成本在农地转入影响规模户采纳有机肥中均产生显著的正向影响。规模户的强要素谈判能力,在土地要素流转前可以协商到地块规模更大的土地,有助于其形成高土地价值认知,因此正向激励规模户采纳有机肥技术;规模户的强合约治理能力,在流转土地时偏好正式合约有助于其形成稳定的地权价值感知,从而正向激励规模户采纳有机肥技术;规模户的强要素综合生产能力,在流转土地后其更高的自我效能感能够降低对有机肥技术采纳的感知风险,从而有利于其使用有机肥技术。假说 1、假说 2 和假说 3 得到验证。

3.3 内生性处理及稳健性检验

3.3.1 内生性处理

基于表 4 的回归结果可知,土地向规模户集中对其采纳有机肥技术产生正向激励。但规模户的土地转入决策被解释变量即资源节约型技术存在逆向因果的问题,即掌握了资源节约型技术的农户更愿意扩大生产经营规模。因此需要进行内生性检验。目前,工具变量是解决模型内生性问题的有效工具^[39]。借鉴童庆蒙等^[39]、梁志会等^[34]的研究思路,本研究选择除规模户 i 之外的村级规模户土地转入面积,作为此规模户的土地转入的工具变量。

表 5 汇报了工具变量的回归结果。首先,第一阶段模型回归的 F 值大于 10,拒绝存在弱工具变量的假设;其次,Wlad 检验的结果通过了 1% 的显著性水平检验,拒绝了土地转入为外生变量的假设;最后,第二阶段回归结果显示,在排出内生性问题后,

解释变量土地转入正向显著影响规模户的有机肥技术采纳决策,与基准模型回归结果基本一致。

3.3.2 稳健性检验

要观察流转土地的契约签订形式、土地连片化程度以及经营者生产能力对转入地块的有机肥技术采纳的影响,该地块必须是流转地块。如果仅以流转地块的样本进行 Probit 估计,就会产生样本截断的现象,导致估计结果不一致。因此,本研究选择 Heckman-Probit 两阶段方法对此进行修正。模型第一阶段为规模户的土地转入行为决策,第二阶段为规模户的有机肥技术采用决策。由于规模户有机肥技术采纳行为是本研究关注的核心变量,因此表 6 仅显示第二阶段的结果。表 6 模型(1)~(4)显示,在加入逆米尔斯比率修正模型选择性偏误后,转入面积在 1% 的显著性水平上正向显著,书面合同在 10% 的显著水平上正向显著,地块规模在 5% 的显著性水平上正向显著。这与表 3 和 4 的回归结果基本一致,说明回归结果基本具有稳健性。

4 结论与启示

农地经营权可能流向规模户或者散户,由于两类农业经营主体在行为能力方面的差异明显,会导致有机肥技术采纳的显著不同。本研究的理论分析认为,规模户具有更强的要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力,能分别增强其对于土地价值的积极感知、土地稳定性的正面感知,并降低其对新技术采纳的风险感知,从而有利于有机肥技术的推广运用。基于此,本研究结合湖北省 939 份农户调查数据进行实证检验。

研究结果表明:规模户的土地转入对其有机肥

表4 主体行为能力与转入土地的规模户的有机肥采纳行为

Table 4 Behavior capacity of subjects and organic fertilizer adoption behavior of large-scale households

变量 Variables	模型(1) Model (1)		模型(2) Model (2)		模型(3) Model (3)	
	系数 Coefficient	标准差 Standard error	系数 Coefficient	标准差 Standard error	系数 Coefficient	标准差 Standard error
	书面合同 Contract	2.416***	0.651			
地块规模 Plot scale			0.901**	0.435		
经营成本 Operating costs					-0.720**	0.326
性别 Gender	-0.135	0.835	0.293	0.625	0.291	0.623
年龄 Age	-0.013	0.038	-0.002	0.033	0.003	0.034
受教育年限 Education	-0.001	0.078	0.038	0.065	-0.004	0.069
其他身份 Identity	0.839	0.581	0.737	0.492	0.695	0.499
务农年限 Years of farming	-0.013	0.028	-0.026	0.024	-0.039	0.024
兼业 Part-time jobs	0.383	0.553	0.101	0.460	0.102	0.454
生活满意度 Life satisfaction	0.124	0.127	0.198*	0.116	0.177	0.119
健康状况 Health condition	-0.101	0.292	-0.101	0.240	0.210	0.268
环保感知 Environmental perception	-0.052	0.098	-0.073	0.086	-0.046	0.089
农业劳动力比重 Proportion of agricultural labor force	0.576**	0.271	0.482**	0.226	0.541**	0.237
家庭老年人数 Number of old people in family	0.090	0.937	0.677	0.755	1.078	0.807
合作社 Cooperative	-0.405	0.954	0.384	0.711	0.679	0.683
农业补贴 Agricultural subsidy	-4.919*	2.788	-2.815	2.612	-3.725	2.778
技术培训 Technology training	0.644	0.671	-0.294	0.527	-0.003	0.549
灌溉条件 Irrigation condition	-0.750	0.605	-1.083**	0.491	-0.925*	0.505
系数 Constant	-0.769	2.111	-1.654	1.857	-1.583	2.036
Prob>chi ²	0.000		0.000		0.000	

表 5 基于 IV-Probit 模型的土地转入与规模户的有机肥采纳行为

Table 5 Land transfer and organic fertilizer adoption behavior of large-scale households based on IV-probit

变量 Variable	第一阶段 First stage		第二阶段 Second stage	
	系数	标准差	系数	标准差
	Coefficient	Standard error	Coefficient	Standard error
工具变量 Instrument variable	0.272***	0.074		
解释变量 Explaining variables			0.125**	0.059
控制变量 Control variables	已控制		已控制	
F 值 F value	120.03			
Wlad 检验 Wlad test			12.88***	

表 6 Heckman-Probit 回归结果

Table 6 The results of Heckman-Probit Model

变量 Variable	模型(1) Model (1)		模型(2) Model (2)		模型(3) Model (3)		模型(4) Model (4)	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
	Coefficient	Standard error						
土地转入 Land transfer	0.128***	0.046						
书面合同 Contract			2.545*	1.323				
地块规模 Block size					0.895**	0.433		
经营成本 Operating costs							-0.790	0.730
控制变量 Control variables	已控制		已控制		已控制		已控制	
λ	-13.999	8.574	2.545	1.323	-0.027	2.862	-0.475	2.799

采纳行为具有显著影响,散户的土地转入则对其有机肥采纳行为影响不显著;由于在要素交易前具有更强的谈判能力,规模户的土地转入具有更高的连

片性,从而增强其对土地价值的正面感知,继而激发其产生包括采纳有机肥技术在内的长期投资行为;由于在要素交易时具有更强的合约治理能力,规模

户普遍采用的正式合约能够显著增强其对土地稳定性的正面感知,也能够激发其对土地的长期投资行为;由于在要素交易后具有更强的综合生产能力,规模户更高自我效能感能够降低其对有机肥技术采纳的感知风险,从而激发其有机肥技术采纳行为发生。

本研究的创新性在于:1)将土地流入对象的差异性纳入研究范畴,分析此种差异背后蕴含的主体行为能力对农户有机肥技术采纳的影响;2)根据农业经营主体在土地交易前、中、后三个阶段的能力需求特征,将其行为能力划分为要素市场谈判能力、要素合约治理能力以及要素综合生产能力;3)阐明了三类能力特征作用于有机肥采纳决策的理论机理,由此揭示出当土地经营权流向不同能力主体时,有机肥采纳决策的差异性。

本研究的实践启示在于:1)在农地确权的基础上,设计恰当的制度安排,鼓励土地经营权适当向规模户流转和集中;2)改变分散化的土地流转形式,鼓励地块整合化、连片化流转,减少细碎化的土地转入对有机肥技术采纳的阻碍;3)规范土地经营权流转,引导农业经营主体签订书面的、固定期限的土地合约,以此增进其对土地的长期投资意愿;4)通过合作社等多种形式加强农户与农户之间的联合,增强其对农业风险的抵御能力,继而激发其对新技术、新要素的采纳意愿。

参考文献 References

- [1] 张驰,张崇尚,仇焕广,吕开宇. 农业保险参保行为对农户投入的影响:以有机肥投入为例[J]. 农业技术经济, 2017(6): 79-87
- Zhang C, Zhang C S, Qiu H G, Lv K Y. Influence of agricultural insurance participation on farmer's input: A case study of organic fertilizer input[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2017(6): 79-87 (in Chinese)
- [2] 宋震震,李絮花,李娟,林治安,赵秉强. 有机肥和化肥长期施用对土壤活性有机氮组分及酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2014, 20(3): 525-533
- Song Z Z, Li X H, Li J, Lin Z A, Zhao B Q. Effects of long-term application of organic fertilizer and chemical fertilizer on soil active organic nitrogen components and enzyme activities [J]. *Journal of Plant Nutrition and Fertilizers*, 2014, 20 (3): 525-533 (in Chinese)
- [3] 高瑛,王娜,李向菲,王咏红. 农户生态友好型农田土壤管理技术采纳决策分析:以山东省为例[J]. 农业经济问题, 2017, 38(1): 38-47
- Gao Y, Wang N, Li X F, Wang Y H. Decision analysis of

farmers' adoption of eco-friendly farmland soil management technology: A case study of Shandong Province[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2017, 38(1): 38-47 (in Chinese)

- [4] 朱利群,王珏,王春杰,张培培. 有机肥和化肥配施技术农户采纳意愿影响因素分析:基于苏、浙、皖三省农户调查[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(3): 671-679
- Zhu L Q, Wang J, Wang C J, Zhang P P. Analysis on the influencing factors of farmers' willingness to adopt the technology of combining organic fertilizer and chemical fertilizer: Based on the investigation of farmers in Jiangsu, Zhejiang and Anhui provinces[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2018, 27(3): 671-679 (in Chinese)
- [5] 钟太洋,黄贤金,王柏源. 非农业就业对农户施用有机肥的影响[J]. 中国土地科学, 2011, 25(11): 67-73
- Zhong T Y, Huang X J, Wang B Y. The influence of non-agricultural employment on farmers' application of organic fertilizer[J]. *China Land Science*, 2011, 25(11): 67-73 (in Chinese)
- [6] 程琳琳,张俊飏,何可. 网络嵌入与风险感知对农户绿色耕作技术采纳行为的影响分析:基于湖北省615个农户的调查数据[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(7): 1736-1746
- Chen L L, Zhang J B, He K. The impact of network embedding and risk perception on farmers' adoption behavior of green farming technology: Based on the survey data of 615 farmers in Hubei Province[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(7): 1736-1746 (in Chinese)
- [7] 左喆瑜. 农户对环境友好型肥料的选择行为研究:以有机肥及控释肥为例[J]. 农村经济, 2015(10): 72-77
- Zuo Z Y. A study on farmers' selection behavior of environmentally friendly fertilizer: A case study of organic fertilizer and controlled release fertilizer[J]. *Rural Economy*, 2015(10): 72-77 (in Chinese)
- [8] 褚彩虹,冯淑怡,张蔚文. 农户采用环境友好型农业技术行为的实证分析:以有机肥与测土配方施肥技术为例[J]. 中国农村经济, 2012(3): 68-77
- Chu C H, Feng S Y, Feng W W. An empirical analysis of farmers' behavior in adopting environmentally friendly agricultural technology: A case study of organic fertilizer and soil testing and formula fertilization technology[J]. *Chinese Rural Economy*, 2012(3): 68-77 (in Chinese)
- [9] 苏群,汪霏菲,陈杰. 农户分化与土地流转行为[J]. 资源科学, 2016, 38(3): 377-386
- Su Q, Wang F F, Chen J. Household differentiation and land transfer behavior[J]. *Resources Science*, 2016, 38(3): 377-386 (in Chinese)
- [10] 郑适,陈茜茜,王志刚. 土地规模、合作社加入与植保无人机技术认知及采纳:以吉林省为例[J]. 农业技术经济, 2018(6): 92-105
- Zheng S, Chen Q M, Wang Z G. Land scale, cooperative participation and recognition and adoption of uav technology for plant protection: A case study of Jilin Province[J]. *Journal*

- of *Agrotechnical Economics*, 2018(6): 92-105 (in Chinese)
- [11] 蔡书凯. 经济结构、耕地特征与病虫害绿色防控技术采纳的实证研究: 基于安徽省740个水稻种植户的调查数据[J]. 中国农业大学学报, 2013, 18(4): 208-215
Cai S K. An empirical study on economic structure, cultivated land characteristics and adoption of green disease and insect pest control technology: Based on the survey data of 740 rice farmers in Anhui Province[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2013, 18(4): 208-215 (in Chinese)
- [12] 刘乐, 张娇, 张崇尚, 仇焕广. 经营规模的扩大有助于农户采取环境友好型生产行为吗: 以秸秆还田为例[J]. 农业技术经济, 2017(5): 17-26
Liu L, Zhang J, Zhang C S, Qiu H G. Does the expansion of business scale help farmers to adopt environmentally friendly production behavior: A case study of returning straw to farmland[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2017(5): 17-26 (in Chinese)
- [13] 孔祥智, 方松海, 庞晓鹏, 马九杰. 西部地区农户禀赋对农业技术采纳的影响分析[J]. 经济研究, 2004(12): 85-95
Kong X Z, Fang S H, Pang X P, Ma J J. Analysis of the influence of farmer's endowment on agricultural technology adoption in western China[J]. *Economic Research Journal*, 2004(12): 85-95 (in Chinese)
- [14] De Souza Filho H M, Young T, Burton M P. Factors influencing the adoption of sustainable agricultural technologies: Evidence from the State of Espírito Santo, Brazil [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 1999, 60(2): 97-112
- [15] 纪志耿, 黄婧. 拥有什么条件才能成为家庭农场主: 经营规模测算及自立能力分析[J]. 农村经济, 2014(6): 3-7
Ji Z G, Huang J. What requirements do you have to be a family farmer: Business scale measurement and independent ability analysis [J]. *Rural Economy*, 2014(6): 3-7 (in Chinese)
- [16] 张维迎, 余晖. 西方企业理论的演进与最新发展[J]. 经济研究, 1994(11): 70-81
Zhang W Y, Yu H. Evolution and new development of western firm theory [J]. *Economic Research Journal*, 1994(11): 70-81 (in Chinese)
- [17] 罗必良. 论服务规模经营: 从纵向分工到横向分工及连片专业化[J]. 中国农村经济, 2017(11): 2-16
Luo B L. On service scale management: From vertical division to horizontal division and contiguous specialization[J]. *Rural Economy*, 2017(11): 2-16 (in Chinese)
- [18] 张露, 罗必良. 小农生产如何融入现代农业发展轨道: 来自中国小麦主产区的经验证据[J]. 经济研究, 2018, 53(12): 144-160
Zhang L, Luo B L. How does smallholder production fit into the development track of modern agriculture: Empirical evidence from major wheat producing areas in China [J]. *Economic Research Journal*, 2018, 53(12): 144-160 (in Chinese)
- [19] 罗必良, 郑燕丽. 农户的行为能力与农地流转: 基于广东农户问卷的实证分析[J]. 学术研究, 2012(7): 64-70
Luo B L, Zheng Y L. Farmers' behavioral capacity and land transfer: An empirical analysis based on a questionnaire survey of farmers in Guangdong Province [J]. *Academic Research*, 2012(7): 64-70 (in Chinese)
- [20] 邹宝玲, 罗必良. 农户转入农地规模及其合约匹配[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2019(6): 139-148
Zou B L, Luo B L. The scale and contract matching of farmers' transfer into farmland [J]. *Journal of Huazhong Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2019(6): 139-148 (in Chinese)
- [21] 李宪宝. 异质性农业经营主体技术采纳行为差异化研究[J]. 华南农业大学学报: 社会科学版, 2017, 16(3): 87-94
Li X B. Research on the differentiation of technology adoption behavior of heterogeneous agricultural operating entities [J]. *Journal of Huanan Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2017, 16(3): 87-94 (in Chinese)
- [22] 田孟, 贺雪峰. 中国的农地细碎化及其治理之道[J]. 江西财经大学学报, 2015(2): 88-96
Tian M, He X F. Agricultural land fragmentation in China and its governance [J]. *Journal of Jiangxi University of Finance and Economics*, 2015(2): 88-96 (in Chinese)
- [23] 冯华超. 农地确权与农户农地转入合约偏好: 基于三省五县调查数据的实证分析[J]. 广东财经大学学报, 2019, 34(1): 69-79
Feng H C. Farmland right confirmation and farmers' preference for farmland transfer contract: An empirical analysis based on survey data in three provinces and five counties [J]. *Journal of Guangdong University of Finance and Economics*, 2019, 34(1): 69-79 (in Chinese)
- [24] 李博伟. 转入土地连片程度对生产效率的影响[J]. 资源科学, 2019, 41(09): 1675-1689
Li B W. The effect of land contiguity degree on production efficiency [J]. *Resources Science*, 2019, 41(9): 1675-1689 (in Chinese)
- [25] Wilson J Q, Kelling G L. Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety [J]. *Atlantic Monthly*, 1982, 211: 29-38
- [26] 任立, 甘臣林, 吴萌, 陈银蓉. 基于感知价值理论的移民安置区农户土地投入行为研究[J]. 资源科学, 2018, 40(8): 1539-1549
Ren L, Gan C L, Wu M, Chen Y R. Study on farmers' land investment behavior in resettlement area based on perceived value theory [J]. *Resources Science*, 2018, 40(8): 1539-1549 (in Chinese)
- [27] 卢泽羽, 陈晓萍. 中国农村土地流转现状、问题及对策[J]. 新疆师范大学学报: 哲学社会科学版, 2015, 36(4): 114-119
Lu Z Y, Chen X P. Current situation, problems and countermeasures of rural land circulation in China [J]. *Journal of Xinjiang Normal University: Chinese Edition of*

- Philosophy and Social Sciences*, 2015, 36(4): 114-119 (in Chinese)
- [28] 洪炜杰, 胡新艳. 非正式、短期化农地流转契约与自我执行: 基于关联博弈强度的分析[J]. 农业技术经济, 2018(11): 4-19
Hong W J, Hu X Y. Informal and short-term farmland transfer contracts and self-enforcement: An analysis based on the intensity of relational games[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2018(11): 4-19 (in Chinese)
- [29] 钱龙, 洪名勇, 龚丽娟, 钱泽森. 差序格局、利益取向与农户土地流转契约选择[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(12): 95-104
Qian L, Hong M Y, Gong L Y, Qian Z S. Differential pattern, benefit orientation and farmers' choice of land transfer contract [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2015, 25(12): 95-104 (in Chinese)
- [30] 李银科, 刘虎俊, 李菁菁, 万翔, 张芝萍. 施用不同有机肥对种植甜高粱土壤生物学特性的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(9): 171-176
Li Y K, Liu H J, Li J J, Wan X, Zhang Z P. Effects of different organic fertilizer application on soil biological characteristics of sweet sorghum[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2021, 35(9): 171-176 (in Chinese)
- [31] 毛慧, 周力, 应瑞瑶. 风险偏好与农户技术采纳行为分析: 基于契约农业视角再考察[J]. 中国农村经济, 2018(4): 74-89
Mao H, Zhou L, Ying R Y. Risk preference and farmers' technology adoption behavior: A review from the perspective of contract agriculture[J]. *Chinese Rural Economy*, 2018(4): 74-89 (in Chinese)
- [32] Paltasingh K R. Land tenure security and adoption of modern rice technology in Odisha, Eastern India: Revisiting Besley's hypothesis[J]. *Land Use Policy*, 2018, 78: 236-244
- [33] Lind N, Helena H, Carl J L. Development and validation of a measurement scale for self-efficacy for farmers' mastitis prevention in dairy cows[J]. *Preventive Veterinary Medicine*, 2019, 167: 53-60.
- [34] 梁志会, 张露, 张俊飏. 土地转入、地块规模与化肥减量: 基于湖北省水稻主产区的实证分析[J]. 中国农村观察, 2020(5): 73-92
Liang Z H, Zhang L, Zhang J B. Land transfer, land scale and fertilizer reduction: An empirical study of major rice producing areas in Hubei Province[J]. *China Rural Survey*, 2020(5): 73-92 (in Chinese)
- [35] 蔡键, 邵爽, 刘文勇. 土地流转与农业机械应用关系研究: 基于河北、河南、山东三省的玉米机械化收割的分析[J]. 上海经济研究, 2016(12): 89-96
Cai J, Shao S, Liu W Y. Study on the relationship between land transfer and agricultural machinery application: Based on the analysis of mechanized corn harvesting in Hebei, Henan and Shandong provinces[J]. *Shanghai Journal of Economics*, 2016(12): 89-96 (in Chinese)
- [36] 张建杰, 张改清, 关付新. 农地规模调适下农户营粮行为及效率研究: 基于对中部主产区 1861 个农户的问卷调查[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2014, 14(1): 56-63
Zhang J J, Zhang G Q, Guan F X. Study on farmers' grain management behavior and efficiency under land scale adjustment: Based on a questionnaire survey of 1861 farmers in central China[J]. *Journal of Northwest A&F University: Social Science Edition*, 2014, 14(1): 56-63 (in Chinese)
- [37] Zeng D, Alwang J, Norton G, Jaleta M, Shiferaw B, Yirga C. Land ownership and technology adoption revisited: Improved maize varieties in Ethiopia[J]. *Land Use Policy*, 2018, 72: 270-279
- [38] 江鑫, 颜廷武, 尚燕, 张俊飏. 土地规模与农户秸秆还田技术采纳: 基于冀鲁皖鄂 4 省的微观调查[J]. 中国土地科学, 2018, 32(12): 42-49
Jiang X, Yan T W, Shang Y, Zhang J B. Land scale and adoption of straw returning technology by farmers: A microscopic investigation in Hebei, Shandong, Anhui and Hubei provinces[J]. *China Land Science*, 2018, 32(12): 42-49 (in Chinese)
- [39] 童庆蒙, 张露, 张俊飏. 土地转入能否提升农民生活满意度: 来自湖北省江汉平原地区的经验证据[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(3): 614-622
Tong Q M, Zhang L, Zhang J B. Can land transfer improve farmers' life satisfaction: Empirical evidence from Jiangnan plain of Hubei Province[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(3): 614-622 (in Chinese)

责任编辑: 王岩