

# 农业社会化服务对农业技术效率的影响

卢 华<sup>1</sup> 胡 浩<sup>2</sup> 耿献辉<sup>2</sup>

(1.江西财经大学 生态文明研究院,江西 南昌 330013;2.南京农业大学 经济管理学院,江苏 南京 210095)

**摘要:**本文阐述了农业社会化服务影响农业技术效率的逻辑机理,利用农户微观调查数据和超越对数随机前沿生产函数,实证分析了在土地细碎化背景下农业生产不同环节的社会化服务对农业技术效率的影响。研究表明:随着经营规模扩大,购买插秧、整地、收割、施药和施肥服务的农户数会不断增多。土地细碎化对农业社会化服务的影响会形成外部约束,降低了插秧环节的社会化服务对农业技术效率的正向影响,增强了施药环节对农业技术效率的负向影响。我国农业政策应积极引导农民走向农业生产集体行动,努力实现零散耕地的集中连片经营,助力提升农业社会化服务组织的服务供给能力和土地资源利用率。对标准化程度低和道德风险发生率较高的施肥施药等环节,应加强规范管理和改善服务质量,提高农户购买此类环节的积极性。

**关键词:**社会化服务;农业技术效率;土地细碎化;地块数

**中图分类号:**F306.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2020)06-0069-09

## 一、引言

近年来,为推动现代农业发展和提高农业技术效率,我国政府出台了一系列支持农业社会化服务组织发展的政策措施。党的十九大报告提出“健全农业社会化服务体系,实现小农户和现代农业发展有机衔接”。2019年中央一号文件也指出“加快培育各类社会化服务组织”。目前,全国有37万个提供农业生产托管服务的组织,全国农业生产性服务业市场规模已超过2000亿元<sup>①</sup>。农业服务企业、农村集体经济组织、农民合作社、供销合作社和农业生产托管项目等不同产业组织形式的农业社会化服务组织正快速发展,在引领小农户进入现代农业发展大格局和乡村振兴中发挥着越来越重要的作用。

学术界关于农业社会化服务对农业生产的影响和农户对不同环节的社会化服务需求差异的研究较多。有学者指出农户对不同环节外包服务的需求存在较大差异,农户对作业质量监督较难的施肥

**收稿日期:**2020-08-27

**基金项目:**国家自然科学基金青年项目“农户异质性视角下农地流转和地权稳定与耕地休养行为研究”(71803071);中国博士后科学基金特别资助“地权差异、地块连片经营与农户耕地休养行为研究”(2018T110655)

**作者简介:**卢 华(1990—),男,江西九江人,江西财经大学生态文明研究院讲师,本文通讯作者;

胡 浩(1964—),男,江苏盐城人,南京农业大学经济管理学院教授;

耿献辉(1978—),男,河北保定人,南京农业大学经济管理学院教授。

和施药环节的外包服务需求较少,对易于机械化的整地和收割环节需求较大<sup>[1]</sup>。部分学者分析了农户购买农业社会化服务之后的家庭用工和雇工之间的差异,发现雇工的生产率明显低于家庭自用工,雇工会存在卸责和偷懒倾向<sup>[2]</sup>。但是,也有学者得到不一样的结论,认为雇工的劳动生产率明显高于自用工<sup>[3]</sup>。之所以出现差异化的结论,可能是因为农业生产不同环节的雇工监督难易存在差异,有些农业生产环节标准化程度高,易于监督,有些监督成本则非常高,进而导致劳动生产率的巨大差异。近年来,多数研究认为农业社会化服务能有效替代家庭劳动力,提高水稻单产<sup>[4]</sup>,增加家庭收入<sup>[5]</sup>,改善农户福利<sup>[6]</sup>和促进农业绿色生产等<sup>[7]</sup>。也有学者指出农业社会化服务存在一定的风险,会对农业生产效率产生负面影响<sup>[8]</sup>。随着研究的不断深入,部分学者开始分析不同环节的农业社会化服务对农业技术效率的影响,如孙顶强等认为农业生产不同环节的社会化服务对中国水稻生产技术效率的影响会存在明显差异,整地和播种环节外包对水稻生产技术效率具有显著正向影响,病虫害防治环节外包则具有显著负向影响<sup>[9]</sup>。

农业社会化服务组织存在知识和技术溢出效用,通过改变农户农业生产要素投入结构来影响农业技术效率,而已有研究并没有充分考虑土地细碎化这个关键因素。由于土地不能移动以及单个地块坡度和面积大小的不同,农业社会化服务组织的服务范围、服务规模和交易频率会受到影响,也影响着农户的劳动和资本等要素投入及其配置效果,进而决定了农业社会化服务对农业技术效率的影响会受到农户土地细碎化的限制。当前,我国小农生产的基本面仍没有改变<sup>[10]</sup>,土地细碎化经营格局不仅没有发生基本改观,反而有恶化趋势<sup>[11]</sup>。截至2017年年底,全国农地流转面积仅占家庭总承包耕地面积的37%<sup>②</sup>,中国农地流转率依然不高。第三次全国农业普查数据显示,截至2016年年底,全国小农户数量占农业经营户的98.1%,小农户经营耕地面积占比超过70%,耕地规模化<sup>②</sup>耕种面积占全部实际耕种面积的比重仅为28.6%。经营耕地10亩以下的农户仍有2.1亿户<sup>[10]</sup>。在这一背景下,我们不禁思考,土地细碎化是否会对农业社会化服务的影响形成外部约束条件?

速水佑次郎等认为一个社会可以利用多种途径来实现农业的技术变革,如农业劳动力约束可以用机械替代,土地约束可以用生物技术加以解决<sup>[12](P23)</sup>。农业生产存在季节性和较长的周期性特征,需在广袤的田野上进行,具有决策时间上高度的统一性和空间上的分散性。随着农业机械的不断更新升级和农业化学品等生产技术的进步,农业分工的空间不断深化,农业生产中的整地、播种、插秧、施肥、施药、收割等各个环节均可通过社会化服务组织完成。但是,各环节的生产技术、标准化程度和服务效果的衡量等均不同,比如整地、播种、插秧和收割易于机械化操作,农业社会化服务组织的服务效果易于观察,但其服务效果受土地细碎化的影响较大;病虫害防治和施肥环节在一个作物生长周期内需要进行多次,每次喷洒的浓度和均匀度要求不同,很难实现机械化和标准化操作,该环节的服务效果也不易观察。并且,农业生产要求不误农时,农作物的自然生长规律决定了其所需的农业生产时间往往就集中在几天时间范围内,农业社会化服务组织可能会追求服务次数和服务面积增多,产生道德风险的概率较大,土地细碎化的存在可能会提高这种概率,直接影响农业技术效率。因此,不同环节的农业社会化服务对农业技术效率的效应也会受到土地细碎化的影响。

本文的边际贡献在于:从土地细碎化视角切入,考察其是否会对不同环节的农业社会化服务,进而对农业技术效率的影响形成外部约束条件,从而发掘在土地细碎化这一基本特征事实下,以农业社会化服务促进农业技术效率提高的可行策略。本文首先构建农业社会化服务影响农业技术效率的数理模型,然后利用农户微观调查数据和随机前沿生产函数,实证检验土地细碎化背景下农业生产不同环节的社会化服务对农业技术效率的影响,并从不同规模农户角度进行稳健性检验,最后提出政策启示。

## 二、理论分析和模型构建

### (一)理论分析

农业技术效率是从投入产出角度来衡量在一定技术条件下农户利用农业投入要素所能达到最大

产出的能力。农业社会化服务虽然不属于农业生产中的投入要素,但农业社会化服务组织能在一定程度上弥补家庭人力资本下降对农业生产的负面影响,农户可依托农业社会化服务组织拥有的专业技术人员和仪器设备等优势,通过改变农业生产投入要素的配置结构来影响产出,进而影响农业技术效率<sup>[13]</sup>。因此,本研究借鉴 Hiroyuke 的分析框架<sup>[14]</sup>,农户是否购买农业社会化服务时的产出会呈现以下状态:

$$Y = \begin{cases} f_1(k_s; X) & \text{if } S=1 \\ f_0(k_0; X) & \text{if } S=0 \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中, $f_s$ 为生产函数, $Y$ 为产出, $k_s$ 为投入要素向量, $S$ 为农户是否购买了农业社会化服务, $X$ 为影响农业产出的经济社会因素向量。

农户会基于以下的利润最大化条件来实现效用最大化:

$$\max_{S, k_s} U(\pi) \quad (2)$$

$$\pi = S \times [f_1(k_s; X) - c_s(w; k_s)] + (1-S) \times [f_0(k_0; X) - c_0(w; k_0)] \quad (3)$$

式(3)中, $c_s(w; k_s)$ 为成本函数, $w$ 为所有投入要素向量的价格,在追求效用最大化过程中,农户会受到以下的预算约束:

$$g_s(k_s, X, w, \eta) \geq 0, \forall S \quad (4)$$

式(4)中, $\eta$ 是影响农户预算约束的变量向量,农户的最优化问题需满足以下的拉格朗日函数:

$$L_s = U \times [f_s(k_s; X) - c_s(w; k_s)] + \lambda_s \times g_s(k_s, X, w, \eta), \forall S \quad (5)$$

式(5)中, $\lambda_s$ 为拉格朗日乘数,根据库恩-塔克尔定理(Kuhn-Tucker)的最优化条件,对于 $\forall S$ ,会满足以下6个条件:① $\partial L_s^* / \partial k_s \leq 0$ ,② $k_s^* \times (\partial L_s^* / \partial k_s) = 0$ ,③ $k_s^* \geq 0$ ,④ $\partial L_s^* / \partial \lambda_s \geq 0$ ,⑤ $\lambda_s^* \times (\partial L_s^* / \partial \lambda_s) = 0$ ,⑥ $\lambda_s^* \geq 0$ 。农户将选择 $s^* = 1$  if  $U|_{s^*=1} \geq U|_{s^*=0}$ ,反之亦然。

进一步,根据最优化问题的求解以及库恩-塔克尔定理(Kuhn-Tucker), $f_s, c_s, g_s$ 均为外生变量 $X, w, \eta$ 的函数,农户是否选择购买社会化服务以及最优的投入要素向量将表现为以下简化形式:

$$S^* = r(f_s, c_s, g_s, X, w, \eta) = r(X, w, \eta) \quad (6)$$

$$k_s^* = \varphi(f_s, c_s, g_s, X, w, \eta, S^*) = \varphi(X, w, \eta, S^*) \quad (7)$$

最优产出函数可以简化为以下形式:

$$Y_s^* = f_s(k_s^*; X, S^*) \quad (8)$$

因此,最优的农业产出会受到农户是否购买农业社会化服务的影响,进而对农业技术效率也会产生影响。

## (二)模型构建

本文借鉴 Battese 等的效率损失随机前沿生产函数来估计技术效率<sup>[15]</sup>,模型设定如下:

$$Y_i = f(x_i; \beta) \exp(v_i - u_i) \quad (9)$$

式(9)中, $Y_i$ 代表实际产出, $f(\cdot)$ 为农业生产函数, $x_i$ 为生产要素投入向量, $\beta$ 为待估参数, $v_i$ 测量误差和随机干扰因素,并且假定 $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ 。 $u_i$ 是技术无效率部分,即样本产出与生产可能性边界的距离,并假定其与 $v_i$ 不相关,即 $u_i \sim N^+(z_i \delta_i, \sigma_u^2)$ 。

在具体估计中,本文采用对要素替代弹性和规模报酬不施加任何限制条件的超越对数随机前沿生产函数进行分析,将生产要素分为土地、劳动和资本三大类,函数形式如下:

$$\begin{aligned} \ln Y_i = & \beta_0 + \beta_1 \ln L + \beta_2 \ln K + \beta_3 \ln A + \frac{1}{2} \beta_{11} (\ln L)^2 + \frac{1}{2} \beta_{22} (\ln K)^2 + \frac{1}{2} \beta_{33} (\ln A)^2 + \\ & \beta_{12} (\ln L \times \ln K) + \beta_{13} (\ln L \times \ln A) + \beta_{23} (\ln K \times \ln A) + v_i - u_i \end{aligned} \quad (10)$$

在技术无效率影响因素模型中,其函数形式可表示为:

$$u_i = \delta_0 + \lambda_j C_j + \gamma_i N_i + \varphi_i N_i \times C_j + \sum_{i=1}^k \delta_i Z_i + \omega_i \quad (11)$$

式(11)中, $u_i$ 为技术无效率项, $C_j$ 反映农户购买不同环节的农业社会化服务, $N_i$ 反映土地细碎化

情况,  $N_i \times C_j$  为土地细碎化和不同环节农业社会化服务的交叉项,  $Z_i$  为可能影响技术无效率的控制变量,  $\omega_i$  为模型扰动项。  $\lambda_i$ 、 $\gamma_i$ 、 $\varphi_i$  和  $\delta_i$  均为待估参数, 若  $\lambda_j$  为负值, 则说明农业社会化服务对农业技术效率存在正的影响, 反之则为负的影响; 若  $\varphi_i$  值和  $\lambda_j$  值的方向相同, 则说明土地细碎化会增强农业社会化服务对农业技术效率的影响, 反之则会降低其对农业技术效率的影响。在模型诊断时, 由于随机前沿生产函数的两个回归误差项不满足 OLS 回归的经典假设条件, 本文参照 Battese 等的基本思路<sup>[15]</sup>, 利用  $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$  和  $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$  进行替代,  $\gamma \in (0, 1)$ ,  $\gamma$  值大于 0 表示存在技术无效率。

随机前沿生产函数有“两步法”和“一步法”两种估计方法。“两步法”是先估计生产函数和技术效率值, 然后将技术效率值作为因变量对其影响因素变量进行回归。但是, 两次回归对技术效率分布的假定不一样, 估计结果会存在偏差。“一步法”针对技术效率分布假定不一样进行了技术处理, 因此, 本文利用 Stata15.0 软件进行“一步法”随机前沿估计。

### 三、实证设计与描述性统计

#### (一)数据来源

本文所用数据来源于 2018 年课题组在江苏省内开展的农户微观调查。江苏是农业强省, 农业现代化发展水平较高, 全省农业适度规模经营面积占比 61%, 居全国首位; 农民参加合作组织比重达 61.4%, 居全国首位。为尽可能使调查数据具有代表性, 本次调查采用分层和随机相结合的抽样方法选取样本农户。首先, 选取江苏省南通市、盐城市、扬州市和泰州市作为样本市。然后, 根据随机抽样方法, 在每市随机抽取 1 个县。确定样本县之后, 按照人均收入水平, 把样本县的所有镇(乡)分为高、中、低 3 组, 并从每组中随机抽取 3 个村。最后, 在每村随机抽取 8~10 户农户进行调研。针对本文的研究重点, 问卷主要包含以下方面: (1) 农户家庭基本特征, 如户主年龄及其受教育程度、户主劳动时间分配、家庭劳动力人数、家庭成员就业情况等; (2) 农地基本情况, 如耕地面积、地块数、地块离家远近、农地流转情况等; (3) 农业社会化服务购买情况, 如插秧、整地、收割、喷洒农药、施肥服务等变量。为保证问卷质量, 提高调查数据的真实性和有效性, 课题组招募在校的硕博士研究生做调查员, 正式调研之前先对调研员进行集中培训, 对调查问卷的相关内容解释, 正式调查采取调查员和农户面对面交流、调查员代为填写问卷的形式进行, 避免农户自行填写表格或农户对问卷理解偏差带来的偏误。调查结束后, 调查员对问卷进行了自查、互查及集中检验, 共获取有效问卷 328 份, 问卷回收率为 91%。

#### (二)变量设置

1. 核心解释变量。本研究用“是否购买插秧服务”“是否购买整地服务”“是否购买收割服务”“是否购买施药服务”和“是否购买施肥服务”来反映农户是否购买了不同环节的农业社会化服务情况。农户购买不同环节的农业社会化服务能有效缓解家庭劳动力约束, 也能间接接受农业社会化服务组织提供的专业技术人员、仪器设备和成本优势等, 进而对农业技术效率产生影响。用“地块数”来反映土地细碎化情况。

2. 其他控制变量。除了农业社会化服务和土地细碎化可能会影响农业技术效率之外, 农户的家庭基本特征也会对其产生影响。因此, 本文在实证模型中还增加了一组家庭控制变量。另外, 不同村庄在地理位置、水文条件和农业生产习惯方面会存在差异, 这些不可观测因素会对农业技术效率产生影响, 所以本文在模型中加入村庄虚拟变量予以控制。

所有相关变量的定义、说明与描述性统计详见表 1。总体而言, 农户对不同环节的社会化服务购买情况差异较大, 绝大多数农户购买了整地和收割服务, 占比均达到 80% 以上; 购买插秧服务的农户占比为 54%; 而购买施药和施肥服务的农户较少, 占比分别仅为 16% 和 23%, 这与刘家成等的研究结论相类似<sup>[16]</sup>, 即与整地、收割等环节相比, 农户购买施肥、施药等环节的社会化服务水平有较大差距。根据我们的调查, 农户普遍认为在作物一个生长周期内需要多次施肥施药, 每次喷洒的浓度和均匀度要求不同, 且施肥施药标准化程度低, 对产量影响较大, 出于风险规避、服务效果和劳动监督的考虑, 农户倾向于少购买这类环节的社会化服务。样本地区家庭平均地块数为 3.5 块, 地块相对较为分

散,户均经营规模 85 亩。江苏为农业大省和经济强省,根据 2014 年土地利用变更调查数据,2014 年江苏省人均耕地面积仅 0.8 亩,逼近联合国粮农组织(FAO)确定的 0.8 亩(0.053 hm<sup>2</sup>)警戒线。江苏省耕地细碎化指数呈现从北到南逐渐增加的空间格局特征,表现为北部的低值集聚区和西南部的高值集聚区,这与江苏省由南至北逐级递减的经济发展格局基本一致<sup>[17]</sup>。样本地区户主平均年龄为 58.79 周岁,平均受教育年限为 7.98 年,平均种植年限为 26.67 年,且其工作主要以农业劳动为主,农业生产呈现“老龄化、人力资本低和兼业化”现象。

表 1 变量及其描述性统计

变量	变量说明	均值	标准差
产出	亩均单产(斤/亩)	1225.53	169.71
土地	土地经营规模(亩)	85.55	160.56
劳动	亩均劳动力投入(自有劳动投入+雇工投入;工日/亩)	3.06	3.42
资本	亩均资本投入量(种子、化肥、整地、收割、灌溉和其他生产支出费用等;元/亩)	563.01	167.97
插秧服务	是否购买了插秧服务? 1=是,0=否	0.54	0.50
整地服务	是否购买了整地服务? 1=是,0=否	0.84	0.36
收割服务	是否购买了收割服务? 1=是,0=否	0.95	0.21
施药服务	是否购买了施药服务? 1=是,0=否	0.16	0.37
施肥服务	是否购买了施肥服务? 1=是,0=否	0.23	0.42
地块数	耕地地块数(块)	3.52	2.77
平均地块面积	地块面积(亩)	27.69	61.05
地块分散程度	1=集中,2=一般,3=分散	1.64	0.48
年龄	户主年龄(岁)	58.79	9.86
健康状况	1=较差,2=一般,3=较好	2.8	0.53
受教育程度	户主受教育程度(年)	7.98	3.74
农业培训	户主是否参加了农业技术培训? 1=是,0=否	0.57	0.50
劳动价格	农忙时务农劳动价格(元/天)	88.30	25.32
种植经验	种植年限(年)	26.67	14.23
农业保险	是否参加了农业保险? 1=是,0=否	0.24	0.43

### (三)样本农户的特征性分析

表 2 列出了不同类型农户购买不同环节的农业社会化服务情况。现阶段,中国农地流转速度和农业规模化经营加快,农户异质性突出。首先,为定量比较不同规模农户的社会化服务购买是否存在差异,本文将户均经营规模大于当地县平均经营规模的农户定义为规模户,若低于该平均水平,则为小农户。样本地区规模户占比为 24.4%,小农户占比为 75.6%。两类农户购买整地和收割的社会化服务较多,规模户购买施药、施肥和插秧服务的比例均明显高于小农户,t 检验显示两类农户在施药、施肥和插秧环节存在显著差异,可能原因是规模户土地经营面积更大,劳动力对农业生产的约束更强,施肥施药和插秧费时费力,且一个作物周期可能需要多次,规模户会更倾向于将这些环节外包给社会化服务组织,以减少劳动力成本。

表 3 列出了不同耕地禀赋下农户购买不同环节的农业社会化服务情况。从经营规模分组来看,农户购买插秧、整地、收割、施药和施肥服务的占比均随经营规模的扩大而不断提高。随着地块数增多,农户购买插秧、整地、收割、施肥和施药环节的社会化服务呈现先增后减的趋势,可能原因是地块数不多的情况下,农户会选择购买农业社会化服务来减少农业劳动力投入,而随着地块数继续增多,农业社会化服务组织的服务供给成本增大,农业比较收益下降,农户购买社会化服务的倾向性亦随之下降。

表 2 不同类型农户的社会化服务购买情况 单位:%

变量	平均	规模户	小农户	t 值
施药服务	0.16	0.34	0.11	-4.11***
施肥服务	0.23	0.61	0.11	-8.64***
插秧服务	0.54	0.70	0.49	-3.50***
整地服务	0.84	0.86	0.84	-0.53
收割服务	0.95	0.94	0.96	0.74
样本量		80	248	

注:“小农户”包括农地转出户和未流转户。

表 3

不同耕地资源禀赋下的农业社会化服务情况

单位: %

	分类	插秧服务	整地服务	收割服务	施药服务	施肥服务
经营规模(亩)	0—10	0.481	0.829	0.900	0.082	0.077
	10—60	0.529	0.834	0.925	0.100	0.100
	60—100	0.800	0.871	0.957	0.157	0.214
	≥100	1.000	1.000	0.967	0.400	0.708
地块数(块)	1—3	0.502	0.834	0.957	0.165	0.182
	3—5	0.582	0.836	0.963	0.182	0.382
	5—10	0.800	0.964	0.964	0.125	0.281
	≥10	0.679	0.800	0.800	0.100	0.400

#### 四、实证分析

##### (一) 随机前沿生产函数估计

本文利用 Stata15 软件,采用“一步法”同时估计随机前沿生产函数和技术无效率模型。表 4 结果显示,技术无效率项在 1%水平下显著,说明农业生产中存在技术无效率, $\gamma$  值为 0.56,说明复合误差项的变异主要来自于技术无效率项,采用随机前沿生产函数是必要的。

由于超越对数函数包含投入要素的平方项和各要素之间的交叉项,不能简单地根据单个要素的回归系数来说明其对产出的影响,利用其系数和弹性公式  $\epsilon_{i,x} = \partial \ln y / \partial \ln x$ , 本文进一步计算了土地、劳动和资本要素在均值处的弹性系数,分别为 0.173、0.044 和 0.558,资本的产出弹性明显高于土地和劳动投入,这侧面说明中国农业生产产量的增长更多需要依靠资本要素投入,这可能与现实中耕地红线不能突破,农业劳动力的非农转移不可避免有关,因此,其对农业生产的约束越来越强。

表 4 随机前沿生产函数估计结果

解释变量	被解释变量: 产出对数值		产出弹性
	系数	标准误	
劳动对数值	-0.032	1.031	0.044
资本对数值	0.268**	0.127	0.558
土地对数值	0.308***	0.085	0.173
劳动对数值平方项	-0.455*	0.252	—
资本对数值平方项	-0.027	0.019	—
土地对数值平方项	-0.057***	0.011	—
劳动对数与资本对数交叉项	0.195	0.133	—
劳动对数和土地对数交叉项	0.003	0.025	—
资本对数与土地对数交叉项	0.011**	0.005	—
截距项	7.388***	1.986	—
$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$	0.018***	0.002	
$\lambda$	1.173***	0.013	
$\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$	0.56		
LR test of sigma_u	2.1e+02(P-value:0.000)		

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%和 1%的水平下显著,以下同。

##### (二) 农业社会化服务、土地细碎化对农业技术效率的影响

表 5 报告了不同环节的农业社会化服务对技术无效率影响的回归结果。农业生产不同环节的社会化服务的标准化程度差异很大,相应的劳动监督和对劳动力的替代程度均不同,对农业技术效率的影响也会不同。插秧和收割等环节的社会化服务对农业技术效率的影响在 1%水平下显著为正,插秧好坏直接影响农作物生长,相比人工插秧,机械插秧的行间距和深浅程度会更标准,更有利于作物生长。收割环节是作业标准化程度和机械化程度最高的生产环节,受人为因素影响较小,农户购买收

割服务可以减少自行收割时的粮食浪费,进而增加产出和农业技术效率。并且,收割环节属于农业生产的末端环节,不影响投入要素,但会影响最终的产出。整地环节对农业技术效率的影响为正,但并不显著。病虫害防治的施药环节对农业技术效率的影响在5%的水平下显著为负,即农户购买施药服务越多,农业技术效率越低,原因可能是施药环节标准化程度低,仍然以人工打药为主,施药效果会存在一个滞后期,服务效果难以衡量,并且一个作物周期需要打药4~6次甚至更多,存在高昂的雇工监督成本,抑制了农业技术效率。

地块数和插秧服务交叉项的系数为正,说明地块数越多,会降低插秧环节的社会化服务对农业技术效率的正向影响。这与韩春虹等和李琴等的研究结论相似<sup>[18][19]</sup>,地块基础设施较差的土地资源会弱化社会化服务对农业技术效率的促进作用。地块数和施药服务交叉项的系数为正,说明地块数增多,会增强施药环节的社会化服务对农业技术效率的负向影响。土地细碎化使得机械作业难度和采用成本提高,导致农业社会化服务组织供给边际成本增加,使得通过农业社会化服务来提高农业技术效率的优势减弱。近年来,农业劳动力成本不断增加,在户均规模较小、适合于小面积地块作业的农机等社会化服务未大面积普及背景下,土地细碎化会阻碍农业社会化服务市场的发育。农业社会化服务组织商也会出于成本收益的考虑,选择在地块较为平坦,服务供给成本相对较低的地块上提供社会化服务。

平均地块面积对农业技术无效率的影响显著为负,平均地块面积越大,农业技术效率越高,地块面积越大越能有效利用农业机械,实现机械对劳动力的低成本替代和提高机械作业效率,由此提高农业技术效率。年龄的系数在1%的水平下显著为正,户主年龄越大,由于体力和精力下降,对农业生产过程的照料会减少,一定程度会降低农业技术效率。教育的系数在10%的水平下显著为负,户主的受教育水平越高,人力资本越强,接受农业新技术的概率越大,越有利于提高农业技术效率。健康的系数在5%的水平下显著为负,户主身体越健康,农业技术效率相对越高。农业培训对农业技术无效率的影响在5%的水平下显著为负,农户参与农业培训能及时获取最新的农业信息和病虫害防治措施等,有利于提高农业技术效率。农业保险对农业技术无效率的影响显著为负。

### (三)稳健性检验:不同规模农户的分组回归

不同规模农户的资源禀赋不同,土地细碎化对其影响也会存在差异。根据上文对农户的分组,进一步分别对规模户和小农户进行回归。表6结果显示,插秧和收割环节的社会化服务对农业技术无效率的影响在规模户和小农户中均显著为负,即农户购买插秧和收割环节的社会化服务会显著提高农业技术效率。施药和施肥服务的系数在规模户和小农户中均为正,说明农户购买施肥和施药服务会降低农业技术效率。从地块数和不同环节社会化服务的交叉项的系数来看,随农户地块数增多,会减弱插秧环节的社会化服务对农业技术效率的促进作用,增强施药环节的社会化服务对农业技术效率的负向作用。上述全样本农户下的回归结果在不同规模农户之间仍具有一定的稳健性。地块数和整地服务交叉项的系数在规模户中为正但不显著,原因可能是规模户的样本量较小,且绝大多数规模户购买了整地服务,导致该变量在规模户中的差异并不大。地块数和施肥服务交叉项的系数仅在规

表5 农业社会化服务、土地细碎化对农业技术效率影响的估计结果

解释变量	被解释变量:技术无效率项	
	系数	标准误
插秧服务	-0.038***	0.010
整地服务	-0.005	0.014
收割服务	-0.061***	0.017
施药服务	0.026**	0.010
施肥服务	0.005	0.010
地块数×插秧服务	0.006**	0.002
地块数×整地服务	0.001	0.003
地块数×收割服务	-0.000	0.004
地块数×施药服务	0.005**	0.002
地块数×施肥服务	-0.001	0.003
地块数	0.001	0.003
平均地块面积	-0.039***	0.000
地块分散程度	0.000	0.006
年龄	0.001***	0.000
健康状况	-0.012**	0.006
受教育程度	-0.001*	0.001
农业培训	-0.014**	0.006
务农劳动价格	0.000***	0.000
种植经验	-0.000	0.000
农业保险	-0.011***	0.004
截距项	0.132***	0.023
村级虚拟变量	已控制	

模户中显著为正,说明地块数会显著增加施肥环节的社会化服务对农业技术效率的负向影响。相比小农户,规模户的农业产量更多,而化肥施用对农业产量影响较大,地块数增多会提高农业社会化服务组织可能产生的道德风险,进而对农业技术效率产生负面影响。

表 6 不同规模农户的稳健性检验结果

解释变量	被解释变量:技术无效率项			
	规模户		小农户	
	系数	标准误	系数	标准误
插秧服务	-0.040 ***	0.002	-0.020 ***	0.003
整地服务	-0.004	0.003	-0.036	0.048
收割服务	-0.032 ***	0.003	-0.030 *	0.015
施药服务	0.024 ***	0.005	0.006 ***	0.002
施肥服务	0.001 *	0.000	0.004	0.012
地块数×插秧服务	0.009 **	0.003	0.011 ***	0.003
地块数×整地服务	0.042	0.030	0.001 *	0.000
地块数×收割服务	0.000	0.002	0.001	0.001
地块数×施药服务	0.002 *	0.001	0.001 ***	0.000
地块数×施肥服务	0.001 *	0.000	0.012	0.020
其他控制变量	已控制		已控制	

## 五、结论与启示

本研究利用 2018 年江苏省的农户微观调查数据,采用超越对数随机前沿生产函数模型,定量研究了在土地细碎化视角下农业社会化服务对农业技术效率的影响。得出以下结论:第一,农户购买插秧、整地和收割环节的社会化服务较多,购买施药和施肥服务的较少;随耕地经营规模扩大,购买插秧、整地、收割、施药和施肥服务的农户数不断增多。第二,农业生产不同环节的社会化服务对农业技术效率的影响存在差异,插秧和收割环节的社会化服务对农业技术效率具有显著正向影响,而病虫害防治施药环节的社会化服务对农业技术效率存在负向影响。第三,土地细碎化会降低插秧环节的社会化服务对农业技术效率的正向影响,增强施药环节对农业技术效率的负向影响。

基于以上发现,本研究有以下三点启示:第一,不同环节的社会化服务组织供应商存在潜在的道德风险,特别是对标准化程度低的施肥、施药环节,政府应规范农业社会化服务组织行为和改善服务质量,提高标准化水平,提高农户购买此类环节社会化服务的积极性。第二,政府应加强对田间道路和水利灌溉等地块基础设施建设的政策支持,积极引导农民走向农业生产集体行动,努力实现零散耕地的集中连片经营,降低土地细碎化带来的约束效应,提升农业社会化服务组织的服务供给能力和土地资源利用率。第三,在我国偏离城市的广大农村地区,小农户仍将会是我国农业生产经营的主要形式之一<sup>[20]</sup>,农业社会化服务组织应对小农户给予更多关照,帮助小农户降低农业经营成本和提高农业技术效率,促进小农户和现代农业有机衔接。

当然,本研究也存在不足之处,如不同产业组织形式的社会化服务供应商对农业技术效率的影响可能会存在差异,相对于承接不同环节的不同社会化服务供应商可能产生的道德风险问题,农业全产业链的社会化服务供应商(如全程托管)产生道德风险的可能性会更低。并且,全产业链的服务供应商可能会将多个环节的农业技术导入农业,使得最终的农业投入产出效率提高。本研究受数据质量限制,未将农业社会化服务供应商的产业组织问题展开分析,未来应该针对社会化服务供应商的产业组织问题予以更深入探讨,使研究结论更具启发性,相关政策建议更具针对性。此外,本文的数理模型只阐明了农业社会化服务会影响农业技术效率,但土地细碎化影响农业社会化服务的机制并未在数理模型中具体体现,未来可将土地细碎化指标纳入数理模型,分析土地细碎化在农业社会化服务对农业技术效率影响中的作用机理,使相关研究更加完善。

## 注释:

- ①数据来自“张红宇:农业生产性服务解种地难题”.人民日报,2020年05月08日。
- ②数据来自《中国农业年鉴》(2018)的“农业政策与措施”内容部分。
- ③在第三次全国农业普查中,耕地规模化的标准是“耕种面积南方省份50亩以上、北方省份100亩以上”。

## 参考文献:

- [1] 孙顶强, Misgina, A., 卢宇桐, 刘明轩. 作业质量监督、风险偏好与农户生产外包服务需求的环节异质性[J]. 农业技术经济, 2019, (4): 4—14.
- [2] Coelli, T.J., Battese, G.E. Identification of Factors which Influence the Technical Inefficiency of India Farmers[J]. Australian Journal of Agricultural Economics, 1996, 8(2): 103—128.
- [3] Kloss, M., Petrick, M. The Productivity of Family and Hired Labour in EU Arable Farming[Z]. Poster Paper Prepared for Presentation at the EAAE 2014 Congress“Agri-Food and Rural Innovations for Healthier Societies” Slovenia, 2014.
- [4] 陈超, 李寅秋, 廖西元. 水稻生产环节外包的生产率效应分析——基于江苏省三县的面板数据[J]. 中国农村经济, 2012, (2): 86—96.
- [5] Lyne, M.C., Jonas, N., Ortmann, G.F. A Quantitative Assessment of an Outsourced Agricultural Extension Service in the Umzimkhulu District of Kwazulu-Natal, South Africa[J]. Journal of Agricultural Education and Extension, 2018, 24(1): 51—64.
- [6] 杨志海. 生产环节外包改善了农户福利吗? ——来自长江流域水稻种植农户的证据[J]. 中国农村经济, 2019, (4): 73—91.
- [7] 杨高第, 张露, 岳梦, 张俊飏. 农业社会化服务可否促进农业减量化生产——基于江汉平原水稻种植农户微观调查数据的实证分析[J]. 世界农业, 2020, (5): 85—95.
- [8] 曹峥林, 姜松, 王钊. 行为能力、交易成本与农户生产环节外包——基于 logit 回归与 csQCA 的双重验证[J]. 农业技术经济, 2017, (3): 64—74.
- [9] 孙顶强, 卢宇桐, 田旭. 生产性服务对中国水稻生产技术效率的影响——基于吉、浙、湘、川4省微观调查数据的实证分析[J]. 农业技术经济, 2016, (8): 70—81.
- [10] 韩俊. 以习近平总书记“三农”思想为根本遵循实施好乡村振兴战略[J]. 管理世界, 2018, (8): 1—10.
- [11] 罗必良. 农地确权、交易含义与农业经营方式转型——科斯定理拓展与案例研究[J]. 中国农村经济, 2016, (11): 2—16.
- [12] Hayami, Y., Ruttan, V. W. Agricultural Development: An International Perspective[M]. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1985.
- [13] Ma, W., Abdulai, A., Goetz, R. Agricultural Cooperatives and Investment in Organic Soil Amendments and Chemical Fertilizer in China[J]. American Journal of Agricultural Economics, 2017, 100(2): 502—520.
- [14] Hiroyuki, T. Custom-Hired Tractor Services and Returns to Scale in Smallholder Agriculture: A Production Function Approach[J]. Agricultural Economics, 2017, 48(3): 363—372.
- [15] Battese, G. E., Coelli, T. J. A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier for Panel Data[J]. Empirical Economics, 1995, 20(2): 325—332.
- [16] 刘家成, 钟甫宁, 徐志刚, 仇焕广. 劳动分工视角下农户生产环节外包行为异质性与成因[J]. 农业技术经济, 2019, (7): 4—14.
- [17] 刘晶, 金晓斌, 徐伟义, 等. 江苏省耕地细碎化评价与土地整治分区研究[J]. 地理科学, 2019, (5): 817—826.
- [18] 韩春虹, 张德元. 土地托管影响粮食产出的内在机制及效率制约因素[J]. 农业技术经济, 2020, (3): 32—41.
- [19] 李琴, 李大胜, 陈风波. 地块特征对农业机械服务利用的影响分析——基于南方五省稻农的实证研究[J]. 农业经济问题, 2017, (7): 43—52.
- [20] 李国正. 乡二元体制、生产要素流动与城乡融合[J]. 湖湘论坛, 2020, (1): 24—32.

(责任编辑:易会文)