

CSCD来源期刊
全国中文核心期刊
中国科技核心期刊
中国农林核心期刊
中国高校优秀科技期刊

ISSN 1000-2340
CN 41-1112/S

河南农业大学学报

JOURNAL OF HENAN AGRICULTURAL UNIVERSITY

第58卷

第2期

Vol.58

No.2



2
2024



中国·郑州

《河南农业大学学报》编辑委员会

学术顾问 张改平 吴孔明 谢剑平 张新友 许为钢

主任委员 介晓磊

副主任委员 尹新明 康相涛 尚富德(常务) 杨喜田 林同保 王道文 汤继华

委员 (以姓氏笔画排序)

丁建清 马恒运 马新明 王伟 王道文 介晓磊 尹钧 尹新明
孔德政 邓俊峰 卢为国 田亚东 田克恭 田国行 白由路 冯建灿
乔传玲 刘世亮 刘圣勇 汤继华 孙守如 孙勇 杜向党 李云霞
李明 李炳军 李洪连 杨国宇 杨焕文 杨喜田 杨锦莲 时向东
吴坤 吴建宇 何松林 宋安东 张龙现 张全国 张晓伟 陈杰
陈彦惠 陈振 范国强 林同保 尚富德 周琳 郑文明 郑先福
赵书红 赵全志 赵改名 赵铭钦 赵鹏 赵翠萍 胡建东 胡建军
胡建斌 贺德先 袁文业 夏先春 殷贵鸿 郭天财 黄现青 常思敏
康相涛 彭万喜 焦有宙 温晓平 褚贝贝 翟晓巧 魏战勇

河南农业大学学报

Henan Nongye Daxue Xuebao

(双月刊 1960年创刊)

第58卷 第2期 (总第242期) 2024年4月25日

JOURNAL OF HENAN

AGRICULTURAL UNIVERSITY

(Bimonthly, Started in 1960)

Vol.58 No.2 (Sum. No. 242) April 25, 2024

主管单位 河南农业大学
主办单位 河南农业大学
编辑出版 河南农业大学学报编辑部
(郑州市郑东新区平安大道218号)
邮政编码 450046
电话 0371-56552551
网址 <http://xb.henau.edu.cn>
电子函件 hnndxb@henau.edu.cn
主编 介晓磊
印刷 河南金河印务有限公司
订购处 全国各地邮局
国内发行 郑州市邮政局
国外发行 中国出版对外贸易总公司
(北京782信箱)

Responsible Institution Henan Agricultural University
Sponsored by Henan Agricultural University
Edited & Published by Editorial Board of Journal of
Henan Agricultural University
(218 Ping'an Avenue, Zhengdong New District, Zhengzhou, China)
Post Code 450046
Tel 0371-56552551
Website <http://xb.henau.edu.cn>
E-Mail hnndxb@henau.edu.cn
Chief Editor JIE Xiaolei
Printed by Henan Jinhe Printing Co., Ltd.
Subscription All local post offices in China
Distributed by China post, Zhengzhou, Henan Province
Distributed Abroad by China Publishing Foreign Trade Corporation
(P.O. Box 782, Beijing, China)

ISSN 1000-2340

中国标准连续出版物号: ISSN 1000-2340
CN 41-1112/S

邮发代号: 36-132
定价: 10.00元



河南农业大学学报

第 58 卷第 2 期 2024 年 4 月

目次

综述

动物病毒性疫苗中中药佐剂研究进展 于扬帆,王美乐,徐朋,黄钰,李亚兰,冯书营(175)

研究论文

不同胁迫下郑麦 0943 的耐低氮高温特性研究

..... 齐学礼,王永霞,陈鹏,杜习军,王信,赵明忠,张煜,董海滨(187)

甜瓜果形基因 *CmSUN25-26-27a* 的鉴定和分子标记

..... 郑静文,曹展展,曹磊,李文龙,王盼乔,李翔,胡建斌(195)

卷丹百合 *LIARF12* 基因的克隆、表达及功能分析

..... 李佳敏,王梦迪,梁佳惠,张铭芳,杜运鹏,张秀海,李玉舒,于晓南(205)

麦根瘤平脐蠕孢 cDNA 文库的构建及 *BsTup1* 互作蛋白筛选

..... 李长水,耿月华,姚萌,赵炳森,谢顺培,徐超,马庆周,张猛(218)

苦瓜枯萎病生防细菌 ZB36 的分离鉴定及其定殖特性研究

..... 宋露洋,高沛,张涵,王留超,赵莹,文才艺(228)

bla_{CMY-2} 阳性禽源奇异变形杆菌的多重耐药特征

..... 于丽洁,李学义,马梦娟,王梦桃,贺丹丹,苑丽,潘玉善(239)

不同性别湖羊早期定植肠道菌群分析

..... 李世杰,张金辉,王英氏,李媛媛,赵航,王荣军,李俊强,李晓迎,许会艳,菅复春(249)

小麦育种单穗电动脱粒机设计与试验

..... 王万章,吴淑江,李从鹏,王妙林,陈旭,祝英豪,何勋(259)

基于机器学习算法的农田挥发氨多传感器阵列检测技术研究

..... 耿宽,ATA Jahangir Moshayedi,张浩,张伟,胡建东(269)

基于深度学习的玉米田间杂草识别模型研究

..... 刘冰杰,周雅楠,周小辉,丁力,李赫,王万章(279)

基于卷积神经网络的番茄叶部病害识别方法

..... 刘峻涛,周云成,吴琼,吴雄伟,王昌远(287)

临期盒装豆腐腐败菌鉴定及抑菌效果评价

..... 海丹,黄现青,乔明武,刘宇飞,孟子恒,宋莲军,张蓓,张永顺(298)

河南省气候康养指数评估及其时空分异规律研究

..... 黄鑫,廖晓宇,回祎,李建宏,张子俊,李喜梅(307)

中美贸易争端对中国玉米生产和消费的影响

..... 黄琼慧,康豫,张冬平(318)

农业生产托管对小麦种植户福利效应的实证分析

..... 徐会革,张璇,张颖,袁苗,赵翠萍(325)

数字技术驱动生猪养殖户绿色生产的效应与机制

..... 邹四海,朱盼盼,何泽军(336)

数字乡村建设对农民获得感的影响研究

..... 刘红,陈滢铭,王飞(347)

JOURNAL OF HENAN AGRICULTURAL UNIVERSITY

Vol. 58 No. 2

Apr. 2024

CONTENTS

Review

Research progress of traditional Chinese medicine adjuvants in animal viral vaccines

..... YU Yangfan, WANG Meile, XU Peng, HUANG Yu, LI Yalan, FENG Shuying(175)

Research Papers

Study on physiological characters of a wheat variety named Zhengmai 0943 to low nitrogen and high temperature stresses

... QI Xueli, WANG Yongxia, CHEN Peng, DU Xijun, WANG Xin, ZHAO Mingzhong, ZHANG Yu, DONG Haibin(187)

Identification of melon fruit shape gene *CmSUN25-26-27a* and molecular marker development

..... ZHENG Jingwen, CAO Chenchen, CAO Lei, LI Wenlong, WANG Panqiao, LI Xiang, HU Jianbin(195)

Cloning, expression and functional analysis of *LJARF12* gene in *Lilium lancifolium*

..... LI Jiamin, WANG Mengdi,

LIANG Jiahui, ZHANG Mingfang, DU Yunpeng, ZHANG Xiuhai, LI Yushu, YU Xiaonan(205)

Construction of cDNA library of *Bipolaris sorokiniana* and screening of BsTup1 interacting proteins

..... LI Changshui,

GENG Yuehua, YAO Meng, ZHAO Bingsen, XIE Shunpei, XU Chao, MA Qingzhou, ZHANG Meng(218)

Isolation, identification and colonization of biocontrol bacteria ZB36 against bitter melon *Fusarium* wilt

..... SONG Luyang, GAO Pei, ZHANG Han, WANG Liuchao, ZHAO Ying, WEN Caiyi(228)

Multidrug-resistant characteristics of *bla*_{CMY-2}-positive *Proteus Mirabilis* from poultry

..... YU Lijie, LI Xueyi, MA Mengjuan, WANG Mengtao, HE Dandan, YUAN Li, PAN Yushan(239)

Analysis of intestinal flora early colonizing in Hu-sheep of different genders

..... LI Shijie, ZHANG Jinhui,

WANG Yingmin, LI Manman, ZHAO Hang, WANG Rongjun, LI Junqiang, LI Xiaoying, XU Huiyan, JIAN Fuchun(249)

Design and experiment of single ear electric thresher for wheat breeding

..... WANG Wanzhang, WU Shuijiang, LI Congpeng, WANG Miaolin, CHEN Xu, ZHU Yinghao, HE Xun(259)

Rapid detection of volatile ammonia in farmland using multisensors with machine learning algorithms

..... GENG Kuan, ATA Jahangir Moshayedi, ZHANG Hao, ZHANG Wei, HU Jiandong(269)

Deep learning-based weed recognition model in the maize field

..... LIU Bingjie, ZHOU Yanan, ZHOU Xiaohui, DING Li, LI He, WANG Wanzhang(279)

Recognition method of tomato leaf diseases based on convolutional neural network

..... LIU Junting, ZHOU Yuncheng, WU Qiong, WU Xiongwei, WANG Changyuan(287)

Identification of spoilage bacteria in deadline boxed tofu and evaluation of their inhibitory effects

..... HAI Dan,

HUANG Xianqing, QIAO Mingwu, LIU Yufei, MENG Ziheng, SONG Lianjun, ZHANG Bei, ZHANG Yongshun(298)

Evaluation and spatio-temporal differentiation of climate recuperation index in Henan Province

..... HUANG Xin, LIAO Xiaoyu, HUI Yi, LI Jianhong, ZHANG Zijun, LI Ximei(307)

Impact of trade disputes between China and the United States on Chinese corn production and consumption

..... HUANG Qionghui, KANG Yu, ZHANG Dongping(318)

Empirical analysis of welfare effect of agricultural production trusteeship on wheat growers

..... XU Huiping, ZHANG Xuan, ZHANG Ying, YUAN Miao, ZHAO Cuiping(325)

Study on the effect and mechanism of digital technology-driven green production of pig farmers

..... ZOU Sihai, ZHU Panpan, HE Zejun(336)

Research on impact of digital village construction on farmers' sense of gain

..... LIU Hong, CHEN Yanming, WANG Fei(347)

引用:徐会苹,张璇,张颖,等.农业生产托管对小麦种植户福利效应的实证分析[J].河南农业大学学报,2024,58(2):325-335. DOI:10.16445/j.cnki.1000-2340.20230616.001

农业生产托管对小麦种植户福利效应的实证分析

徐会苹¹,张璇¹,张颖¹,袁苗²,赵翠萍¹

(1.河南农业大学经济与管理学院,河南 郑州 450046; 2.河南省委党校决策咨询部,河南 郑州 450046)

摘要:【目的】分析河南省小麦种植户的农业生产托管行为对农户家庭人均收入的影响,验证农业生产托管对农户的福利效应。【方法】在理论分析农业生产托管对农户福利效应影响的基础上,基于河南省918个小麦种植户调研数据,采用倾向得分匹配法实证分析了农业生产托管行为对农户的福利效应,并用农户受教育程度和经营规模两个特征变量对农户福利效应进行了分组分析。【结果】农业生产托管对农户福利效应具有显著的促进作用,但在不同群体间存在差异,受教育程度越高、生产规模越小的农户,其农业生产托管的福利效应水平越高。进一步分析影响农户选择农业生产托管驱动因素发现,家庭非农就业人口数量对农户农业生产托管选择有显著正向影响,家庭农业机械价值、地块数量和农户距中心城区距离对其选择农业生产托管有显著负向影响。【结论】为促进农户福利水平的提升,应当大力发展农业生产托管服务,多种渠道引导农户外出务工就业,适当调整当前农机补贴政策,采取适当方式开展地块整理合并。

关键词:农业生产托管;福利效应;农户;小麦;倾向得分匹配法

中图分类号:F304.8

文献标志码:A

文章编号:1000-2340(2024)02-0325-11

Empirical analysis of welfare effect of agricultural production trusteeship on wheat growers

XU Huiping¹, ZHANG Xuan¹, ZHANG Ying¹, YUAN Miao², ZHAO Cuiping¹

(1. College of Economics and Management, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450046, China

2. Decision and Consultation Department, Henan Provincial Party School, Zhengzhou 450046, China)

Abstract: 【Objective】 To verify the welfare effect of agricultural trusteeship on farmers, this paper analyzes the impact of agricultural trusteeship on the per capital income of farmers in Henan province.

【Method】 Based on the theoretical analysis of the effect of agricultural production trusteeship on farmers' welfare, and on the survey data of 918 wheat growers in Henan Province, this paper empirically analyzed the welfare effect of agricultural production trusteeship behavior on farmers by using propensity score matching method, and conducted a group analysis on the welfare effect of farmers by using the two characteristic variables of farmers' education level and management scale.

【Result】 The results show that the agricultural production trusteeship has a positive effect on the welfare of farmers, but the welfare effect of agricultural production trusteeship is different among different groups. The higher the education level and the smaller the production scale, the higher the welfare effect level of agricultural production trusteeship. The trusteeship behavior of agricultural

收稿日期:2023-02-26

基金项目:国家自然科学基金青年项目(72103054);中国博士后科学基金特别资助项目(2021T140181);河南省高等教育教学改革研究与实践重点项目(2021SJGLX094);河南省教育科研“十四五”规划项目(2021YB0055);国家社会科学基金项目(22BJY179);河南省博士后科研资助项目(202003064);河南农业大学繁荣哲学社会科学应用类研究项目(FRZS2023A01)

作者简介:徐会苹(1974—),女,河南许昌人,副教授,博士,主要从事农业经济理论与政策方面的研究。

通信作者:张璇(1987—),女,河南郑州人,副教授,博士。

production is the result of farmers' rational decision. Further analysis of the driving factors affecting farmers choice of agricultural production trusteeship shows that the number of rural households with non-agricultural employment has a significant positive impact on the choice of agricultural production trusteeship, while the value of agricultural machinery, the number of plots and the distance between the land and the central urban area have a significant negative impact on the choice of agricultural production trusteeship. [Conclusion] We should vigorously develop agricultural production custody services, guide farmers to go out for work and employment through various channels, appropriately adjust the current agricultural machinery subsidy policies, and adopt appropriate ways to carry out land consolidation, so as to promote the improvement of farmers' welfare level.

Key words: trusteeship of agricultural production; welfare effect; farmers; wheat; PSM

农业生产托管作为推进农业社会化服务的重要方式,通过集中采购和机械化作业,发挥其服务规模优势和专业优势,是“专业的人做专业的事”^[1],有助于缓解小农户生产面临的农业劳动力短缺和劳动成本上升等困境,正日益成为小农户与现代农业发展有机衔接的重要路径^[2-3]。2008年以来,中央一号文件连续17年强调“鼓励发展农业生产性服务业”,农业生产托管已成为农业服务规模经营的主要形式^[4]。据农业农村部统计,截至2020年底,全国农业社会化服务组织数量超过90万个。以生产托管为主的农业生产性服务市场的发育,进一步凸显了粮食作物的比较优势,推动了种植结构的“趋粮化”^[2],有力支撑了近年来粮食产量的连续增长^[5]。

从逻辑上讲,作为面向农户的生产服务,其快速发展背后是农户的认可和从中获益。然而,农业生产托管给农户带来收益的研究结论却并不一致。部分学者的对比研究发现,托管服务降低了农业生产成本^[6-7]和规模经营风险^[8],提高了作物单产^[9],释放农村家庭劳动力,促进非农就业^[10-11],增加了农业收入^[12-13]、农户家庭收益^[14-16]和福利水平^[17]。TAKESHIMA等^[18]指出,土地托管服务组织采取机械化手段,对土地进行高效管理,所提供的生产资料及农业服务价格普遍低于市场价,从而降低了农业生产成本。胡凌啸等^[7]的研究表明,土地托管是土地经营权细分后的优化配置,可以实现收益共享和风险分担。张恒等^[19]利用2009—2018年的省级面板数据研究发现,农业生产服务对农户收入具有正向的影响,其中技术进步具有一定的中介作用。李忠旭等^[10]以辽宁玉米种植户为例,用工具变量法也证实了土地托管对农户的福利效应,认为托管农户整体福利水平高于未托管农户。然而,有部分学者得出了不同的研究结

论。魏书慧^[20]认为,由于农户的土地托管期限通常仅为1个种植周期,不利于托管服务主体对土地进行长期的投资和开发,反而不利于农业现代化的发展。孙新华^[21]的研究也表明,农业雇工服务的效率也显著低于家庭自用工,因为雇工服务存在高昂的监督费用,且质量不易考察,加剧了效率损失。王颜齐等^[22]认为,土地托管的实质是合约形式下的委托—代理关系,一方面土地托管深化了农业生产专业化分工,另一方面托管主体也面临着生产、市场和违约等多重风险。ZHANG等^[23]在对中国苹果生产托管服务实证研究后发现,托管服务虽然提高了劳动生产率、土地生产率,但农业净收益下降了。由观点的差异可知:一方面,农户选择农业生产托管服务的动因或许在农业收益之外,因为托管服务从本质上讲是社会劳动对家庭劳动的替代,有可能增加生产性支出;另一方面,不同作物的技术特点尤其是用工特征差别显著。因此,面向具体作物品种的研究更具参考价值。

已有研究为本研究提供了充分参考和借鉴,但仍然存在较多不足。一方面,基于农户福利角度对生产托管发生机制的考察不足。作为一项生产性服务,对参与农户获益机制的分析是理解农业生产托管服务的关键,也是制定相关政策的基本参考。因而,亟待拓展研究范围去丰富和补充既有结论;另一方面,既有文献对粮食托管的关注不够。生产托管最早出现在粮食领域,粮食的生产托管发展也最快^[24],尤其是在粮食主产省份,对稳定粮食种植起到了重要支撑。然而,有关粮食托管的文献并不充分。本研究采用2020年河南省小麦种植户的调查数据,在分析农户参与农业生产托管诱因的基础上,运用倾向得分匹配法(propensity score matching, PSM)实证分析农业生产托管行为对农户福利的影响,并对不同类型农户农业生产托管行为的

福利效应进行了分组测算,以期为理解农业生产托管尤其是粮食主产区农业生产托管的发展路径提供参考,为相关政策的制定和完善提供借鉴。

1 研究方法

1.1 数据来源

本研究所用数据来自2020年6—8月对河南新乡、商丘、洛阳、驻马店、南阳5市小麦种植农户的调研。根据各市小麦种植面积,从每个市随机选择3个县区,每个县区分别随机选取4~6个建制村,每个村分别随机选择10~20个农户家庭展开入户调研。问卷主要包括户主基本特征、家庭基本特征、土地基本特征和外部环境特征等。调查共发放问卷1152份。本研究以小麦种植户为研究对象,小麦的生产托管服务项目主要包括耕地、播种、打药(除草)、施肥、灌溉、收割、储存等多个环节,为更清晰对比托管的福利,本研究中农业生产托管农户至少托管了3个生产环节,以此原则对所有问卷进行整理后,共保留918份有效问卷。

1.2 变量选择

1.2.1 被解释变量 本研究被解释变量为农户福利水平。在借鉴陈飞等^[25]、李庆海等^[26]、杨志海^[27]、李忠旭等^[10]研究成果基础上,使用农户家庭人均收入来表征农户福利。家庭人均收入为农户家庭所有人员获得的农业生产收入、工资性收入、经营净收入、财产收入和转移性收入的总和除以家庭成员数量。

1.2.2 核心自变量 本研究的核心解释变量为农户的农业生产托管行为。为更好回答农业生产托管对农户福利的影响效应,在借鉴郝点点等^[12]、唐林等^[13]对农业生产托管行为的研究基础上,本研究选取是否拥有3个及以上环节的托管行为的二元变量来表征农户的农业生产托管行为。

1.2.3 控制变量 借鉴既有相关研究^[28-29],本研究选择农户户主特征、家庭特征、经营特征和外部环境特征为影响农户福利的控制变量。其中,农户户主特征,分别用性别、年龄、受教育程度、身体健康状况和风险偏好5个指标来表示。家庭特征,用农户家中老人(70岁以上)、小孩(14岁以下)占家中总人口比例、上一年外出务工人员数、农户家中农业机械价值来表示。经营特征,分别用农户家中经营土地面积、地块数和农户是否加入合作组织来表示。外部环境特征,使用农户距中心城区距离来

表示。

1.3 变量描述

被解释变量、核心解释变量以及控制变量的赋值说明及描述性统计如表1所示。918位受访农户中,选择农业生产托管农户有334家,未选择农业生产托管农户有584家。农业生产托管农户家庭人均收入为17613元,而未选择农业生产托管农户家庭人均收入13245元,托管农户比未托管农户人均收入多4368元。农业生产托管农户与未托管农户在户主特征、家庭特征、农业生产经营特征和外部环境特征各项指标均值存在不同程度的差异,这表明托管农户福利水平高于未托管农户。但农户福利水平差异可能是农户自主选择的结果。未必是参与农业生产托管的结果。由此,还需要采用倾向得分匹配法测算农业生产托管对农户福利的真实影响。

1.4 模型构建

农户农业生产托管不是一个随机行为,而是根据自身家庭的农业生产效率(生产能力)而决定的,是自主选择的结果。因此,采用最小二乘法来估计农户农业生产托管对人均收入的影响会产生自主选择导致的偏差问题。此外,农户是否进行农业生产托管可能受到了农户家庭特征、农业生产经营特征和外部环境的影响,同时这些因素可能会对农户家庭人均收入产生影响,这就导致在估计农业生产托管行为对农户家庭人均收入影响时存在内生性问题。鉴于此,本研究采用ROSENBAUM等^[30]提出的反事实框架,来估计农户农业生产托管对农户家庭人均收入的影响。由于数据的局限性,仅能观测到农户农业生产托管时的人均收入,无法观测未进行农业生产托管时的人均收入。因此,本研究首先使用Logistic回归模型分析农户农业生产托管行为的诱因,然后再使用“倾向匹配得分”模型估计农业生产托管的福利效应。

1.4.1 Logistic回归分析 在实证测算农业生产托管对农户福利效应之前,首先对影响农户选择农业生产托管因素进行分析,找出农业生产托管行为的驱动要素。本研究对农业生产托管行为指标的设置二元变量,因此采用二元Logistic模型。

$$S_i^j = \beta X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

式中: S_i^j 为是否选择农业生产托管; X_i 为农户、家庭、经营及外部环境特征相关因素; ε_i 为随机扰动项; $i=1\cdots 918$ 农户; j 为进行托管行为。

表1 农业生产托管农户和未托管农户经济指标及差异的统计描述
Table 1 Statistical description of economic indicators and differences between farmers in trusteeship and farmers without trusteeship in agricultural production

变量名称 Variable name	具体变量指标及含义 Specific variable index and its meaning	生产托管农户 (334户) Production trusteeship household		未进行生产托管农户 (584户) Non-production trusteeship households		差值 Variance
		均值 Mean	标准差 Standard deviation	均值 Mean	标准差 Standard deviation	
农户福利水平 Farmer household welfare level	农户家庭人均收入/万元	1.761	1.725	1.324	0.648	0.437***
户主基本特征 Basic characteristics of householder						
性别 Gender	男性=1, 女性=0	0.727	0.445	0.830	0.375	-0.103***
年龄 Age	户主年龄/岁	46.559	13.125	48.705	10.646	-2.146***
受教育程度 Educational level	户主受教育年限/年	7.014	2.543	7.287	2.685	-0.273
身体状况 Physical condition	户主身体状况: 2=健康, 1=一般, 0=差	1.838	0.494	1.926	0.336	-0.088**
风险偏好 Risk appetite	户主风险偏好强=1, 户主风险偏好弱=0	0.682	0.466	0.657	0.474	0.025
家庭特征 Family characteristics						
老人、小孩所占比例 The proportion of old people and children	家中老人、小孩在家庭总人口中所占比例/%	0.459	0.176	0.428	0.223	0.031*
外出务工人员 Migrant workers	上年外出务工人员数量/人	1.760	1.155	0.888	0.916	0.872***
农业机械价值 Value of agricultural machinery	农户家中购置机械价值/万元	0.202	0.445	0.532	1.677	-0.330***
经营特征 Management characteristics						
经营面积 Operating area	农户家中承包经营土地面积/hm ²	0.461	0.267	0.533	0.869	-0.072
地块数 Number of plots	农户家中地块数/块	3.101	1.147	3.251	1.447	-0.150
是否加入合作组织 Whether to join cooperative organizations or not	是=1, 否=0	0.345	0.472	0.311	0.463	0.034*
外部环境特征 Characteristics of external environment						
离城区距离 Distance from the city	农户距中心城区距离/km	9.997	9.252	11.908	15.739	-1.911*

注: ***, **, * 分别表示在 1%, 5% 和 10% 的水平上差异显著。下同。

Note: ***, **, * indicate significant levels of 1%, 5% and 10% respectively. The same as below.

$$S_i = \begin{cases} 1, & \text{农户选择生产托管} \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (2)$$

1.4.2 倾向得分匹配法 本研究重点考察农户托管行为对其福利的影响。小麦生产托管对农户的福利效应可通过以下方程表示:

$$Y = g(Z) + \delta T + \varepsilon \quad (3)$$

式中: Y 为农户福利水平; Z 为控制变量; T 为是否参与托管的两值变量; ε 为扰动项。农户选择是否参与农业生产托管, 托管决策 T 可能受到一些不可预测因素影响, 而这些因素可能与结果变量 Y

相关,如高福利家庭(高收入家庭或者高消费家庭)因不愿自己从事农业生产(行为偏好)而将农业生产托管出去。这将带来扰动项 ε 与 T 存在相关性。在此情况下如果不考虑自选择问题,直接进行回归分析会带来有偏估计结果。倾向得分匹配法可以有效解决该类问题,而且PSM方法无须事先假定函数形式、参数约束及误差项分布,因此比工具变量法和Heckman两阶段分析法更有优势^[25]。

倾向得分匹配法(PSM)测算的基本思路:从农业生产托管服务样本集合中,为每个农业生产托管农户构造一个非托管农户,基本上保证这两个农户家庭除农业生产托管这一决策不同外,其他样本特征基本相同,两个农户家庭结果变量可以作为同一农户的两次不同试验结果,结果的变量差值即为农业生产托管的净效应。具体公式如下:

$$ATT = E(Y_1 | M=1) - E(Y_0 | M=1) \quad (4)$$

式中: ATT 为农户进行农业生产托管的福利影响,福利是经济学中广泛应用的概念,本质上具有复杂性和模糊性^[31],本研究用客观主义福利理论中常用的“收入水平”指标来衡量农户的福利水平变化; Y_1 为农户进行农业生产托管时福利水平,是可以观察到的真实发生; Y_0 为农户不进行农业生产托管时福利水平, Y_0 的结果不可直接观测,通过倾向得分匹配法构造一组与进行农业生产托管相匹配的虚拟样本组来代替。

2 结果与分析

2.1 农户农业生产托管决策方程估计及结果分析

在实证测算农业生产托管对农户福利效应之前,本研究使用Logistic回归模型首先对影响农户选择农业生产托管因素进行分析,找出农业生产托管行为的驱动要素。回归结果显示,准 R^2 为0.156,LR统计量值为187.760,对应 p 值为0.000,因此,整个方程回归联合显著性比较高。

由表2可知,农户户主性别、农户家中外出务工人员数量、家庭机械资产价值、农户经营地块数、农户距中心城区距离均显著影响着农户选择农业生产托管。

户主性别在1%的水平下显著负向影响着农户选择农业生产托管。分析样本农户的性别结构发现,农业生产托管户主性别平均值为0.727,未选择农业生产托管户主性别平均值为0.830,选择农业生产托管户主是女性的几率高于男性。可能的解释:农业生产较多环节需要一定体力支撑,而

女性因受自身体力限制,更愿意选择生产托管。

表2 影响农业生产托管的因素实证结果

Table 2 Empirical results of factors affecting agricultural production trusteeship

维度 Dimensions	变量 Variable	系数 Coefficient	标准误 Standard error
户主特征 Characteristics of head of household	性别	-0.581***	0.216
	年龄	-0.003	0.008
	教育程度	-0.005	0.035
	身体状况	0.085	0.232
家庭特征 Family characteristics	风险偏好	0.002	0.169
	老人、小孩所占比例	0.388	0.401
	外出务工人员数量	0.846***	0.080
	家庭机械资产价值	-0.335***	0.119
经营特征 Business characteristics	土地经营规模	0.038	0.144
	地块数	-0.153**	0.069
	是否加入合作组织	0.107	0.165
外部环境特征 External environmental characteristics	农户距中心城区距离	-0.022***	0.006

农户家庭特征方面,农户家庭外出务工人员数量对农户农业生产决策在1%的水平下具有显著的正向促进作用。对比托管户与非托管农户上期家庭平均外出务工人员数量可知,托管农户比未托管农户相比务工人员多0.872人。这说明农户家中劳动力资源转移越多,家中剩余能够从事农业生产的劳动力资源会相对不足,选择农业生产托管概率就越大。农户家庭农机资产价值对农业生产托管行为在1%水平下显著,呈负相关关系,这与理论分析相一致。农户家中农业机械资产是家庭中重要固定资产,反映了农户的农业生产能力,农机价值越高,农户为充分利用自有资源更可能选择自己从事农业生产,因此选择农业生产托管的几率降低。

农业经营特征方面,农户经营地块数在5%水平下显著负向影响农业生产托管,农户家中地块数越少,农户进行农业生产托管概率越高。原因更多可以从托管服务主体来解释,托管服务主体更愿意服务地块少,土地相对集中的农户。土地经营规模和是否加入合作社对农业生产托管决策的影响为正但并不显著。

从外部环境特征来看,农户距中心城区距离在1%水平下显著负向影响农户选择农业生产托管,农户距中心城区越远,农户选择农业生产托管概率越小。农户距商业中心城区远,一般情况下该区域经济发展程度要略低,农户以农为本的传统观念更强。此外,农户外出务工机会、交通便利程度要低,因此农户选择农业生产托管概率要低。

2.2 农业生产托管对农户福利效应基准分析

本部分用线性回归分析农业生产托管对农户的福利效应,为下面进行 PSM 测算进行初步判断,依次将核心变量、控制变量和所有变量放入回归模型,具体结果如表 3 所示。

表 3 农业生产托管对农户福利效应线性回归结果

Table 3 Linear regression results of the effect of agricultural production trusteeship on farmers' welfare

变量 Variable	模型一 Model one	模型二 Model two	模型三 Model three
农业生产托管 Agricultural production trusteeship	0.436***		0.684***
性别 Sex		-0.267***	-0.190**
年龄 Age		-0.006	-0.005
受教育程度 Educated level		0.007	0.008*
身体状况 Physical condition		0.049	0.038
风险偏好 Risk appetite		0.311***	0.324***
老人、孩子所占比例 Proportions of the elderly and children		-1.287***	-1.35***
外出务工人员 Number of migrant workers		-0.145***	-0.263***
家庭机械资产价值 Value of household machinery assets		0.060***	0.085***
土地经营规模 Scale of land management		0.106***	0.107***
地块数 Number of plots of land		-0.105***	-0.089***
是否加入合作组织 Whether to join a cooperative organisation or not		0.346***	0.331***
农户距中心城区距离 Distance of farmers from the central city		-0.005***	-0.002*
常数项 Constant term	1.324***	2.589***	2.356***

农业生产托管作为回归分析中核心解释变量,在模型一和模型三中对农户福利的影响都在 1% 的水平上显著为正影响。在不考虑控制变量的情况下,农户农业生产托管对农户福利水平为 0.436,说明农业生产托管农户家庭人均收入比未选择托管农户收入高 4 360 元。在考虑农户户主特征、家庭特征、经营特征和外部环境特征等控制变量后,农业生产托管对农户福利水平影响为 0.684,说明农业生产托管农户家庭人均收入比未选择托管农户收入水平高 6 840 元。实证检验结果初步表明,农业生产托管行为对农户家庭福利具有正向的促进作用,这与郝点点等^[12]、李忠旭等^[10]的研究结果一致。

由模型二和模型三可知,户主性别、老人和孩子所占比例、家庭中外出务工人员、土地地块数和

农户距中心城区距离对农户福利具有显著的负向影响;户主受教育程度、风险偏好水平、家庭中机械资产价值、土地经营规模、农户是否加入合作组织对农户家庭福利具有显著正向促进作用。回归结果中 F 值为 14.16, p 值为 0,说明整体方程回归结果良好,但因为 R^2 较低,仅为 0.169,说明解释程度有限,需要进一步进行探讨。

2.3 基于 PSM 对农业生产托管福利效应测算与分析

为保障匹配质量,在进行 PSM 模型估计时,首先要对试验组和处理组中各解释变量及控制变量进行平衡性检验。本研究分别用不同匹配方法进行匹配,结果有一定的差异。结合学者 ROSENBAUM 等^[30]指出的平衡性检验标准,即匹配后,如果变量的标准化偏差依然大于 20%,则表明匹配过程不理想。表 4 为比较理想的核匹配结果,与匹配前结果相比,解释变量和大多数控制变量在匹配后标准化偏差均大幅度缩小,多数缩小到 10% 以内,年龄和健康状况缩小到 10% 多一些,风险偏好、地块、是否加入合作组织这两个变量匹配后标准化偏差略大于 10%,这在一定程度上降低了匹配的总偏误。总体看来,不同样本间解释变量与控制变量的匹配是可取的,这也说明用于解释托管农户福利水平的变化具有一定的说服力。

为提高匹配质量,剔除掉倾向得分的尾部。下图是倾向得分的共同取值范围。从图 1 中可以直观看出,多数观测值均在共同取值范围内,因此在进行倾向得分匹配时损失样本较少。

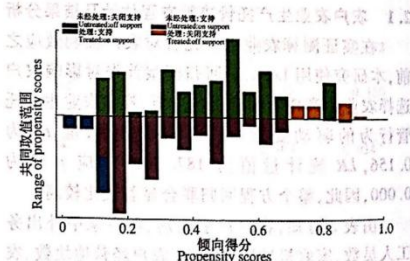


图 1 倾向得分的共同取值范围

Fig. 1 Common value range of propensity scores

为保障匹配结果的稳健性,表 5 中农业生产托管服务福利效应的测算不仅给出核匹配结果,也同时给出了其他匹配方法测算结果。由于本研究样本量有限,在进行匹配时全部采用有放回的匹配。从表 5 结果可知,5 种匹配方法 ATT(平均处理效

应)值有差异,但5种方法匹配结果 t 值都显著大于1.96,也表明平均处理效应ATT值均显著。匹配后的平均处理效应ATT平均值为6 631。这一结果相较表3基准分析结果略低(表3中农业生产托管农户比未托管农户家庭人均收入水平高6 840

元)。这充分说明通过倾向得分匹配法将农业生产托管从其他影响农户福利效应因素中独立出来,农业生产托管对农户单独福利效应是6 631元。具体见表5。

表4 核匹配对各变量匹配结果的平衡性检验

Table 4 Balance test of the matching results of each variable

变量 Variable	匹配前后 Before and after matching	均值 Mean		标准化偏差 Standardisation deviation	t 值 t value
		农业生产托管农户 Agricultural production trustee farmers	未进行生产托管农户 Non-production and trusteeship farmers		
性别 Sex	U	0.727	0.830	-25	-3.73
	M	0.743	0.736	1.7	0.20
年龄 Age	U	46.560	48.705	-18.0	-2.69
	M	46.115	47.362	-10.4	-1.26
受教育程度 Educated level	U	7.015	7.287	-10.4	-1.51
	M	7.046	7.042	0.2	0.02
健康状况 Health conditions	U	1.838	1.926	-20.8	-3.20
	M	1.907	1.864	10.2	1.33
风险偏好 Risk appetite	U	0.682	0.657	5.3	0.78
	M	0.694	0.746	-11.2	-1.45
老人、小孩所占比例 The proportion of the elderly and children	U	0.459	0.428	15.6	2.21
	M	0.459	0.461	-1.0	-0.13
外出务工人员 Working population outside	U	1.760	0.888	83.6	12.58
	M	1.595	1.582	1.3	0.15
机械价值 Mechanical value	U	0.202	0.533	-26.9	-3.53
	M	0.222	0.141	6.6	2.44
经营土地面积 Operating land area	U	0.460	0.533	-11.3	-1.48
	M	0.462	0.511	-7.5	-1.11
地块 Plot of land	U	3.101	3.251	-11.5	-1.62
	M	3.138	3.343	-15.7	-1.97
是否加入合作组织 Whether to join a cooperative organisation or not	U	0.335	0.311	5.1	0.74
	M	0.348	0.415	-14.1	-1.68
农户距中心城区距离 Distance of farmers from the city center	U	9.997	11.900	-14.8	-2.03
	M	10.362	9.599	5.9	0.85

表5 农业生产托管对农户福利影响的平均处理效应

Table 5 Average treatment effect of the impact of agricultural production trusteeship on farmers' welfare

匹配方法 Matching method	平均处理效应 Average treatment effect	t 值 t value
户主近邻匹配(1~1) Head of household near neighbour match (1-1)	7 086	4.88
近邻匹配(1~4) Near neighbour matching (1-4)	7 082	5.67
半径匹配 Radius matching	6 906	5.42
核匹配 Kernel matching	6 572	5.92
马氏匹配 Mars match	5 510	12.21
平均值 Mean value	6 631	

2.4 农业生产托管对农户福利效应的组群差异比较

因农户资源禀赋的不同,农业生产托管对不同

农户福利效应的提升影响程度有差异。教育水平在一定程度上代表了农户非农就业困难度,从而体现出家庭务农劳动力的数量和质量,受教育程度高的农户,获得工作资讯的渠道多,更容易找到收入高且稳定的工作^[32]。因此,其外出务工获得高收益的可能性更大,采用农业生产托管带来的农户福利效应的提升越大^[27]。已有研究表明,家中承包经营土地的面积^[33],也影响着农业生产托管带来的福利效应。为进一步识别农业生产托管对不同类型托管农户福利效应差异,本部分依据户主受教育水平、家庭经营面积两个特征变量,基于核匹配法(平衡性检验较为理想的方法)测算农业生产托管对不同组群的净福利效应,具体结果如表6所示。

户主受教育水平是重要的人力资本,对于托管

农户而言,教育水平高,不仅能直接增加非农就业机会,也有助于农户快速掌握新技能,获取更高技能岗位概率,这都可以显著增加农户福利水平。由前面回归结果也可知,户主受教育程度显著影响着农户福利水平,具体影响程度是否有差异?具体分组按学者常用分组标准:按教育年限分为小学及以下、初中、高中及及以上水平3组,测算结果与理论预期完全一致。受教育程度较高农户,托管带来的福利效应也较显著(表6)。户主是小学及以下水平农户家庭,农业生产托管给农户带来的福利效应为6 413元;户主是初中水平家庭,农业生产托管带来的福利效应为7 726元,户主是高中及以上家庭,农业生产托管带来的福利效应增长到8 670元。

表6 农业生产托管对农户福利影响平均处理效应的组群差异
Table 6 Cluster differences in the average treatment effect of agricultural production trusteeship on farmers' welfare

变量 Variable	有效样本 Valid sample	平均处理效应 Average treatment effect	t值 t value
教育水平 Education level			
小学及以下 Primary school and below	373	6 413	2.74
初中 Junior high school	395	7 726	7.09
高中及以上 Senior high school and above	113	8 670	2.12
农户家庭经营面积 Senior high school and above			
0.33 hm ² 以下 Less than 0.33 hm ²	402	6 988	2.98
0.33 hm ² 以上, 0.67 hm ² 以下 More than 0.33 hm ² , less than 0.67 hm ²	358	6 820	5.36
0.67 hm ² 以上 More than 0.67 hm ²	140	3 339	1.72

家庭经营规模大小直接影响规模效益的发挥程度。理论上讲,家庭土地经营规模较小,农户很难、也不可能对农业生产活动进行有效的信息搜寻,也不情愿用资本替代劳动,提高农业生产机械化、现代化水平。因此农业生产托管对不同经营规模家庭带来的福利效应应有所差异。本研究分组分析时结合河南省农户家庭经营规模实际情况分为0.33 hm²及以下、0.33~0.67 hm²、0.67 hm²及以上3组。测算结果与理论预期基本一致(具体见表6)。家庭经营规模在0.33 hm²及以下农户,农业生产托管带来的福利效应为6 988元;家庭经

营规模为0.33~0.67 hm²的农户,生产托管带来的福利效应为6 820元;家庭经营规模在0.67 hm²及以上的农户,生产托管带来的福利效应为3 339元。小规模、中等规模和大规模农户都存在一定程度的劳动力、土地和资本的冗余^[34]。无论哪种农业经营规模,通过农业生产托管都能使生产要素得到释放,从而提高福利效应。单一农户的家庭经营面积通常达不到规模经营水平,并且家庭经营土地的面积越小,其外出务工的工资性收入较农业收入越高。当家庭经营土地面积逐渐增加时,土地规模经营的效益显现,外出务工的收入失去了原有的比较优势,因而农业生产托管的福利效应也减小。这充分说明,农业生产托管给农户带来的福利效应随着农户家庭经营规模的增加而递减。

3 结论与政策建议

3.1 研究结论

农业生产托管可以明显提高农户的福利水平。从托管农户和未托管农户家庭人均收入水平可以看出,托管农户比未托管农户家庭人均收入水平高。为避免农户的自选择情况,本研究通过倾向得分匹配法对其他因素进行控制后,发现农业生产托管可以更大程度地提高农户的福利水平。

当前农户差异化特征明显,本研究对农业生产托管农户组群分类分析发现,农户户主受教育程度越高,生产托管给农户带来的福利水平提升越大;农户经营规模越小,进行农业生产托管后福利水平提升越多。

从影响农户进行农业生产托管决策的因素分析发现,上一年农户外出务工人数显著正向影响着农户的农业生产托管行为;农户家中农业机械的价值也显著影响着农户的农业生产托管行为。农户家中农业机械购置费用越多,价值越高,农户为使资产充分发挥作用,更愿意自己进行农业生产活动,农户进行农业生产托管的可能性越小;农户地块数及土地外部环境也显著负向影响着农户选择农业生产托管行为。

3.2 政策建议

大力发展农业生产托管服务,特别要重点关注小规模农户托管服务。作为农业生产的专业化服务,农业生产托管服务不仅能够有效实现农业生产规模化、专业化、现代化,也能够有效提高农户家庭福利水平。因此,从提高农户收入水平,改善农户福利水平角度出发,需要进一步加强和完善农业生产托管服务,特别是家庭经营规模较小的农户服

务。从追求规模经济效益提高社会福利水平角度来讲,小规模农户本应是托管服务组织发展的重点,但因小农户规模小、土地细碎,集中连片组织成本高,较难匹配专业化服务,托管服务降本提质增效不明显。当前托管服务主体更倾向于服务较大规模农户,因此,在政策支持农业生产服务主体时,应重点加强对较小规模农户的服务引导。

多方努力引导农户外出务工就业。农户家中外出务工人数显著影响着农户农业生产托管服务选择。因此,为有效促进农业生产托管发展,从生产托管服务需求角度来讲,需要给农民提供更多的非农就业岗位。当然,也要从根本上提升农民素质,提高就业能力,比如组织农民参加各种技能评价、学历教育,设立专门面向农民的技能大赛,从而全面提高农民的农业和非农就业能力。另外还要进一步完善就业制度,建立健全城乡一体化劳动力市场,提高农户非农就业环境。农民可通过公共平台获取可靠、准确的劳动力需求信息。这就需要多方共同努力,促进农民非农就业。

适当调整当前农机补贴政策。家庭农业机械价值越高,农户选择农业生产托管概率越低。日本长期农业生产托管发展缓慢,其中一个原因就是日本农户机械设施配备率高,降低了农户对农业生产服务外包需求^[35]。因此,有必要对中国长期以来实施的农机补贴政策实施方案进行适当调整,从鼓励农机购置补贴更多转向鼓励农机使用量补贴上去,避免因农户家庭机械设施配备率过高导致的生产托管服务需求发展缓慢现象。

鼓励各地农户通过适当方式进行地块整理、合并。土地细碎化严重影响着规模化生产、种植,这不仅增加种植成本,也严重影响着优质粮食生产的整体、统一,因而大多数托管组织机构不愿意服务太过细碎的土地。因此,政府特别是地方政府应鼓励农户通过适当方式进行地块整理、合并。

参考文献 References:

- [1] 冀名峰. 农业生产性服务业: 我国农业现代化历史上的第三次动能[J]. 农业经济问题, 2018, 39(3): 9-15.
- [2] JI M F. Agricultural productive service industry: the third momentum in Chinese agricultural modernization history[J]. Issues in Agricultural Economy, 2018, 39(3): 9-15.
- [3] 罗必良. 小农经营、功能转换与策略选择: 兼论小农户与现代农业融合发展的“第三条道路”[J]. 农业经济问题, 2020, 41(1): 29-47.
- [4] LUO B L. Small household operation, function transformation, strategy options: how can small household incorporate into the modern agricultural development pattern? [J]. Issues in Agricultural Economy, 2020, 41(1): 29-47.
- [5] 张梅, 杨酒, 颜华. 农业生产托管模式效率差异及其影响因素研究: 以黑龙江省为例[J]. 农业现代化研究, 2022, 43(3): 484-492.
- [6] MEI Z, SA Y, HUA Y. Efficiency differences and influencing factors of agricultural production outsourcing modes: a case study of Heilongjiang Province[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(3): 484-492.
- [7] 姜长云, 李俊茹, 赵炜科. 农业生产托管服务的组织形式、实践探索与制度创新: 以黑龙江省 LX 县为例[J]. 改革, 2021(8): 103-115.
- [8] JIANG C Y, LI J R, ZHAO W K. Organizational form, practical exploration and institutional innovation of agricultural production trusteeship service: a case study of LX County, Heilongjiang Province[J]. Reform, 2021(8): 103-115.
- [9] 芦千文, 苑鹏. 农业生产托管与稳固中国粮食安全战略根基[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 58-67.
- [10] LU Q W, YUAN P. Agricultural production trusteeship and strengthening the foundation of food security strategy [J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2021, 21(3): 58-67.
- [11] WONDER N. Contracting on real option payoffs [J]. Journal of Economics and Business, 2006, 58(1): 20-35.
- [12] 胡凌啸, 武舜臣. 土地托管的内涵与实现: 理论剖析与实践归纳[J]. 经济学家, 2019(12): 68-77.
- [13] HU L X, WU S C. Connotation and realization of land trusteeship: conceptual analysis and case study [J]. Economist, 2019(12): 68-77.
- [14] 冀名峰, 李琳. 农业生产托管: 农业服务规模经营的主要形式[J]. 农业经济问题, 2020(1): 68-75.
- [15] JI M F, LI L. Agricultural production trusteeship: the main form of scale management of agricultural services [J]. Issues in Agricultural Economy, 2020(1): 68-75.
- [16] 张安然, 李谷成, 罗斯炫, 等. 农业生产托管的增产效应研究: 基于湖北省水稻种植户的调查数据[J]. 农业技术经济, 2023(12): 8-26.
- [17] ZHANG A R, LI G C, LUO S X, et al. Yield-increasing effect of agricultural production trusteeship: taking rice farmers in Hubei Province as an example [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2023(12): 8-26.
- [18] 李忠旭, 庄健. 土地托管对农户家庭经济福利的影响: 基于非农就业与农业产出的中介效应[J]. 农业

- 技术经济, 2021(1): 20-31.
- LI Z X, ZHUANG J. Impact of land trusteeship on the economic welfare of farmers' families: the intermediation effect based on non-agricultural employment and agricultural output[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021(1): 20-31.
- [11] 赵晓峰, 赵祥云. 新型农业经营主体社会化服务能力建设与小农经济的发展前景[J]. *农业经济问题*, 2018, 39(4): 99-107.
- ZHAO X F, ZHAO X Y. Construction of social service capacity of new agricultural business entities and the prospect of small peasant economy[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2018, 39(4): 99-107.
- [12] 郝点点, 王雅楠, 胡德胜, 等. 农户参与农业全程生产托管诱因及福祉效应研究[J]. *中国农业资源与区划*, 2023, 44(5): 164-175.
- HAO D D, WANG Y N, HU D S, et al. Study on inducements and welfare effects of farmers' participation in agricultural trusteeship[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2023, 44(5): 164-175.
- [13] 唐林, 罗小锋, 张俊随. 购买农业机械服务增加了农户收入吗: 基于老龄化视角的检验[J]. *农业技术经济*, 2021(1): 46-60.
- TANG L, LUO X F, ZHANG J B. Has the purchase of agricultural machinery services increased farmers' income? Testing from the perspective of aging[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021(1): 46-60.
- [14] 孟俊杰, 乔鹏程, 李柯, 等. 基于 Logit-Tobit 的河南省粮食主产区农地流转影响因素分析[J]. *南方农业学报*, 2022, 53(1): 268-276.
- MENG J J, QIAO P C, LI K, et al. Influencing factors of rural land transfer in major grainproducing areas of Henan based on Logit-Tobit model[J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2022, 53(1): 268-276.
- [15] GILLESPIE J, NEHRING R, SANDRETTO C, et al. Forage outsourcing in the dairy sector: the extent of use and impact on farm profitability[J]. *Agricultural and Resource Economics Review*, 2010, 39(3): 399-414.
- [16] 杜涛, 滕永忠, 孟俊杰, 等. 河南省小农户农地经营权转出影响因素实证分析[J]. *南方农业学报*, 2020, 51(4): 975-982.
- DU T, TENG Y Z, MENG J J, et al. Analysis on influential factors of farmer land management right transfer in Henan[J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2020, 51(4): 975-982.
- [17] PICAZO-TADEO A J, REIG-MARTÍNEZ E. Outsourcing and efficiency: the case of Spanish citrus farming[J]. *Agricultural Economics*, 2006, 35(2): 213-222.
- [18] TAKESHIMA H, PRATT A, DIAO X S. Mechanization and agricultural technology evolution, agricultural intensification in sub-Saharan Africa: typology of agricultural mechanization in Nigeria[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2013, 95(5): 1230-1236.
- [19] 张恒, 郭翔宇. 农业生产性服务、农业技术进步与农民增收: 基于中介效应与面板门槛模型的分析[J]. *农业现代化研究*, 2021, 42(4): 652-663.
- ZHANG H, GUO X Y. Agricultural producer services, agricultural technology progress, and farmers' income growth: analysis based on the mediation effect and the panel threshold model[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2021, 42(4): 652-663.
- [20] 魏书慧. 农业生产托管服务前景可期: 黑龙江省农业生产托管服务发展情况调研报告[J]. *统计与咨询*, 2023(1): 9-13.
- WEI S H. Prospects for agricultural production trusteeship services promising: research report on the development of agricultural production trusteeship services in Heilongjiang province[J]. *Statistics and Consultation*, 2023(1): 9-13.
- [21] 孙新华. 农业经营主体: 类型比较与路径选择: 以全员生产效率为中心[J]. *经济与管理研究*, 2013, 34(12): 59-66.
- SUN X H. Agricultural production operator: comparison of types and path choice: from the perspective of the overall production efficiency[J]. *Research on Economics and Management*, 2013, 34(12): 59-66.
- [22] 王颜齐, 史修艺. 土地托管的形成机制、存在问题及对策建议: 基于黑龙江省的实践案例[J]. *中州学刊*, 2021(2): 34-40.
- WANG Y Q, SHI X Y. Formation mechanism, existing problems and countermeasures of land trusteeship: based on the practical case of Heilongjiang Province[J]. *Academic Journal of Zhongzhou*, 2021(2): 34-40.
- [23] ZHANG Q Q, YAN B B, HUO X X. What are the effects of participation in production outsourcing? Evidence from Chinese apple farmers[J]. *Sustainability*, 2018, 10(12): 4525.
- [24] 江帆, 宋洪远, 高鸣. 农业生产托管保障国家粮食安全的理论分析: 基于生成逻辑的视角[J]. *农业现代化研究*, 2022, 43(1): 11-19.
- JIANG F, SONG H Y, GAO M. Theoretical analysis of agricultural production trusteeship to ensure national grain security: from the perspective of generative logic[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2022, 43(1): 11-19.
- [25] 陈飞, 翟伟娟. 农户行为视角下农地流转诱因及其福利效应研究[J]. *经济研究*, 2015, 50(10): 163-177.

- CHEN F, ZHAI W J. Land transfer incentive and welfare effect research from perspective of farmers' behavior[J]. *Economic Research Journal*, 2015, 50(10): 163-177.
- [26] 李庆海,吕小峰,李锐.农户信贷约束及其福利水平的分位数影响[J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2016, 15(2): 52-61.
- LI Q H, LV X F, LI R. The quantile treatment effect of credit constraint on the welfare loss of rural households[J]. *Journal of South China Agricultural University* (Social Science Edition), 2016, 15(2): 52-61.
- [27] 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.
- YANG Z H. Can outsourcing of agricultural production improve the welfare of farm households? Evidence from rice farmers in Yangtze valley[J]. *Chinese Rural Economy*, 2019(4): 73-91.
- [28] 王志刚,申红芳,廖西元.农业规模经营:从生产环节外包开始:以水稻为例[J]. *中国农村经济*, 2011(9): 4-12.
- WANG Z G, SHEN H F, LIAO X. Agricultural scale management: starting from outsourcing production processes: taking rice as an example[J]. *Chinese Rural Economy*, 2011(9): 4-12.
- [29] 詹孟于,周真,汤颖梅.销售渠道对新型农业经营主体绿色农业参与度影响分析[J]. *南方农业学报*, 2021, 52(12): 3463-3470.
- ZHAN M Y, ZHOU Z, TANG Y M. Influence of sale channels on the green agriculture participation of new agricultural operators[J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2021, 52(12): 3463-3470.
- [30] ROSENBAUM P R, RUBIN D B. Discussion of "on state education statistics": a difficulty with regression analyses of regional test score averages[J]. *Journal of Educational Statistics*, 1985, 10(4): 326-333.
- [31] SEN A K. Demography and welfare economics[J]. *Empirica*, 1995, 22(1): 1-21.
- [32] 高欣,张安录,杨欣,等.湖南省5市农地流转对农户增收及收入分配的影响[J]. *中国土地科学*, 2016, 30(9): 48-56.
- GAO X, ZHANG A L, YANG X, et al. Farmers' income and income distribution effect of farmland transfer: a case study on 5 cities in Hunan Province[J]. *China Land Science*, 2016, 30(9): 48-56.
- [33] 陈哲,李晓静,夏显力.农业生产环节外包服务的节本增收效应研究[J]. *农村经济*, 2022(3): 110-117.
- CHEN Z, LI X J, XIA X L. The effect of cost saving and income increase of outsourcing services in agricultural production[J]. *Rural Economy*, 2022(3): 110-117.
- [34] 顾冬冬.基于土地经营规模的河南粮农技术效率及影响因素研究:以西华县为例[D].郑州:河南财经政法大学,2021.
- GU D D. Study on Technical efficiency and influencing factors of agriculture and animal husbandry in henan province based on land management scale: a case study of xihua county[D]. Zhengzhou: Henan University of Economics and Law, 2021.
- [35] 芦千文,姜长云.日本发展农业生产托管服务的历程、特点与启示[J]. *江淮论坛*, 2019(1): 59-66.
- LU Q W, JIANG C Y. The history, experience and enlightenment of Japanese agricultural production in trusteeship form[J]. *Jianghuai Tribune*, 2019(1): 59-66.

(责任编辑:李莹)