

小农的绿色发展转型:人力资本维度的考察

——来自农民工回流农户的证据

肖 剑¹, 罗必良^{2*}

(1. 华南农业大学 经济管理学院, 广东 广州 510642;
2. 华南农业大学 国家农业制度与发展研究院, 广东 广州 510642)



摘 要 农业绿色化转型与务农劳动力的人力资本紧密关联。回流农民工形成的人力资本补偿,对于推动农业绿色生产和农业高质量发展具有重要的现实意义。利用2017年中国农村家庭追踪调查数据(CRHPS)实证分析了农民工回流对农户绿色化经营的影响。研究发现,农民工回流显著降低了农户的化肥施用强度,且在多种稳健性检验下依然成立;机制分析表明,农民工回流通过机械化施肥和农地规模扩大两条路径实现化肥的减量施用;异质性分析表明,不同受教育程度的回流农民工对农业绿色化经营的影响存在差异,其中受初中及以上教育程度的回流农民工能显著降低化肥的施用;农民工回流与化肥施用之间的关系还受农作物种植类型的影响,农民工回流对经济作物种植户的化肥减量效应更加明显。由此认为,为推动中国式农业现代化,促进农业的绿色化转型,应重视异质性人力资本回流农民工的自我演化和自我改造作用。

关键词 农民工回流; 人力资本; 化肥施用; 农业绿色化经营

中图分类号: F320.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2023)05-0020-11

DOI编码: 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2023.05.003

党的二十大报告指出,中国式现代化是人口规模巨大的现代化,是全体人民共同富裕的现代化,是物质文明和精神文明相协调的现代化,是人与自然和谐共生的现代化,是走和平发展道路的现代化^[1]。农业现代化是中国式现代化的重要基础,绿色发展是现代农业发展的内在要求。中国式现代化是基于中国国情的现代化,如何促进农业现代化及其绿色转型,必须充分认识到中国的基本国情。大国小农是我国的基本国情。第三次农业普查数据显示,我国小农户数量占农业经营主体的98%以上,其中经营耕地10亩以下的农户有2.1亿户。小农户长期且大量存在是我国农业现代化发展必须面对的一个基本现实^[2]。为此,如何在以小农户为核心主体的农业生产格局下,有效组织和引导小农户融入农业绿色发展轨道,促成小农户的绿色经营行为转变成为农业发展的关键和难点,也是中国式农业现代化发展的重要方向^[3]。

不同于传统农耕文明的循环农业,绿色农业是注入了现代技术、机械装备、信息等多种现代生产要素的新型农业^[4]。农户绿色生产转型实质上是一个绿色节约型技术或绿色高效生产要素采纳和投入的过程^[5]。受限于人力资本,传统小农对新要素使用中的潜在风险和收益不确定性认知有限,为避免预期收益不稳定,往往沿袭的是祖辈世代相传的要素投入方式,表现出极强的行为惯性特征,阻碍了绿色农业的发展^[6]。经济学家舒尔茨强调,改造传统农业的出路在于引入新的农业生产要素,关键在于对农民进行人力资本投资^[7]。提升农民的人力资本有着众多的选择空间,已有大量文献探讨了教育、培训、健康等主要人力资本投资类型对于农户农业绿色生产的影响^[8-11]。实际上,除了上述人力资本投资类型外,迁徙也是一种重要的人力资本投资形式^[7,12]。

收稿日期:2023-04-25

基金项目:国家自然科学基金重点项目“乡村振兴战略实施中政府与市场的关系及其协调研究”(71933004)。

*为通讯作者。

值得注意的是,伴随着城乡融合发展以及乡村振兴战略的实施,劳动力迁移呈现出的以农民工回流为特征的新人口红利为农业农村现代化注入了新的活力。《2022年全国农民工监测调查报告》数据显示,我国外出农民工占比从2010年的63.3%下降至2022年的58.1%,而本地农民工则从36.7%提高到41.9%。中国劳动力动态调查(CLDS)数据进一步显示,中国农村回流劳动力比例显著提高,由2014年的13.02%提高到2018年的16.60%,其中尽管有高达62.77%的返乡农民工继续从事非农工作,但仍有37.23%的回流农民工选择重返农业;在意愿方面,2014年只有25.11%的回流农民工打算留在村里务农,但到2018年这一比例已经上升到35.07%。农民工回流趋势的不断增强,不仅对农村人力资本起到了一定的补偿作用^[13-14],也为观察迁徙类人力资本投资改造传统农业提供了难得的机会。部分学者指出,为对冲日趋严重的农业劳动力老龄化、兼业化对农业现代化产生的不利影响,尤其要重视在城市受过现代化训练后的返乡农民工^[15]。绿色生产体现了更高的生产成本、更高的技术管理水平、更高的交易成本以及更高端的市场细分^[3]。受土地、资本、技术等多重约束,传统小农并不具备主动参与农业绿色生产转型的内生动力^[16]。与传统小农不同的是,有过外出务工经历的回流农户不仅积累了更多的资金用于规模扩张和技术改进^[17],其在市场化熏陶历练中形成的市场精神以及与城市建立的纽带关系还有助于其农产品的价值实现和溢价销售^[18-19]。因此,不同于一般农户的粗放型经营方式,为了降低农业投入成本,获取绿色农产品的溢价收益,经过城市化改造的回流务农农户更有可能主动融入农业绿色生产的轨道中来。

基于上述分析,本文以化肥减量施用为例,利用2017年中国农村家庭追踪调查数据(CRHPS),试图从人力资本的视角考察农民工返回农业领域后能否主动融入农业绿色生产的轨道中,并进一步揭示其作用路径,以此回答回流农民工在引领农业现代化进程中所扮演的角色。本文可能的边际贡献为:第一,已有文献大都从教育、培训、健康等维度探讨农民人力资本存量对于农户绿色生产的影响,但鲜有研究从迁移类人力资本的维度探讨回流农民工的农业化改造及其对农户绿色生产转型的影响,本研究有助于丰富相关文献;第二,促进小农户绿色生产转型的关键不仅在于政府部门的外部支撑和引导,农户自发演化、自我提升的核心价值作用同样不容忽视,本文将有过迁移经历的回流务农农户视为一类特殊群体,以此捕捉劳动力回流中传统小农改造的发生机制,阐明回流农户对于改造传统农业、推动农业绿色发展的重要作用,为小农户如何融入农业绿色发展轨道提供可能的行动方案。

一、理论分析与研究假说

1. 农民工回流、人力资本改善与绿色化经营

农户的经营决策是既有资本禀赋约束下的结果,经营方式的转型因自身禀赋不能满足相应行为发生的需要而受到制约,进而表现出不同的结果。在诸多的资本禀赋中,人力资本在农户的绿色生产行为转变中起着重要的决定作用^[5]。从微观层面看,人力资本主要通过两方面来影响农户的绿色化生产:一是提高绿色生产的意识,转变落后的农业生产观念。拥有丰富人力资本的农户,在具备较强农业技艺的同时,还能增强对化学品危害性的认知,深刻理解化学品过量投入、废弃物不当处置的危害,在更高环境保护意识的影响下采取环保绿色的生产方式。二是采纳先进的农业生产工具。通过技术或工具的改进,以提高资源利用率达到节约生产的目的,是农业绿色化转型的重要策略^[20],但不同的技术或工具隐含着不同的采纳门槛,只有较高人力资本的农户才能在提高技术认知的同时降低学习成本,最终应用并受益于绿色生产技术。

然而,在青壮年劳动力大量外出,农业劳动力呈老龄化和兼业化的大形势下,逐渐削弱的农业人力资本却阻碍了绿色生产技术的推广和应用,构成了农业生产绿色转型的现实约束^[21]。一方面,留守的老龄劳动力无论在技术的认知与学习上,还是在信息的收集与处理上都存在明显劣势,缺乏主动采纳绿色生产技术的积极性,即使采纳也因产品销售问题难以享受绿色生产带来的好处;另一方面,

劳动力转移背景下留守农户呈现出的以满足家庭基本食物需求的小规模、兼业化经营特点,既无法形成规模集约用于抵消绿色生产方式转型带来的高额成本,又不具备机械作业的客观条件,制约着绿色技术要素的推广使用^[16]。值得强调的是,在留守小农普遍存在农业绿色发展融入困境时,回流的农民工群体则为农业的绿色化转型提供了有益的人力资本补充和智力支持。农民工重返农业生产后,农业成为了其主要的收入来源,不同于仅满足生存安全的简单生产,经历过市场化历练的回流农户在更强的市场观念和获利动机驱动下^[22],尤其是在化肥农药等农资产品价格以及雇工成本上升的要素条件倒逼下,为获得更多的农业报酬,选择通过化学品的减量施用以降低投入成本,或采纳绿色生产技术以提升农产品售价成为其理性选择。

基于此,本文提出假说1:相比于一般的留守农户,具有外出务工经历的回流务农农户更可能主动融入农业绿色发展轨道中,具体表现为化肥的减量施用。

2. 农民工回流、工具改进与绿色化经营

通过施用工具的改进以降低无效损耗是化肥减量的重要思路。在较高的劳动力成本约束下,采用人工施肥的农户一般会减少施肥次数,增加单次施肥量,从而导致化肥施用量^[23]。相对于人工作业,机械施肥方式具有高强度、标准化的特点,在降低化肥施用损耗同时,还能满足农作物的营养需要。特别地,由社会化服务组织提供的机械化施肥服务还可以发挥服务规模经济优势,降低施肥成本^[24]。而相比于留守农户,回流农户则更倾向采用机械化的施肥方式替代人工。一是回流农户在城市化和市场化的历练中,具备了更高的市场化意识(契约精神和市场精神)和交易能力^[25]。为节约成本达到收益的最大化,回流农户更有可能主动寻求成本更低的要素投入方式。相比于人工施肥,社会化服务组织因大批量采购产生的更强谈判能力使其所提供的要素具有价格低廉的成本优势,有助于满足回流农户追求收益最大化的经营动机。二是相比于传统农户,回流农户对新生事物具有更强的接受能力,对效率更高的生产技术认知更强,更容易接纳新型的要素投入方式。三是回流农户久疏农事,可能在农业生产经验和知识存量上不如传统农户,为此回流农户更情愿让专业生产的服务组织提供机械化服务以弥补自身生产方面经验和知识的不足。

据此提出假说2:回流务农农户有可能借助机械化施肥的方式以改进施肥效率,进而达到化肥减量施用的效果。

3. 农民工回流、经营规模扩张与化肥减量

鼓励农地流转与集中,扩大农户的农地规模,培育规模化农业经营主体,被认为是实现农业绿色化的重要路径。在土地细碎化和小规模经营条件下,农户主要依靠粗放式的经营手段,偏好采用农药化肥的密集投入来提高土地生产率,进行绿色经营的动力不足。与一般传统农户为解决温饱的安全生产原则不同,积累了资金和具有更强经济理性的返乡农户为降低生产成本,获取更高的规模报酬收入,更倾向于借助务工期间积累的资金,进行土地转入扩大农地规模^[17]。根据诱致性技术变迁理论,农地规模扩大后,随着劳动投入需求的增加,家庭内部劳动力变得更加稀缺,相对价格上升,此时理性农户会选择节约更加稀缺和昂贵的劳动力要素,增加劳动节约型要素(机械)的使用^[26]。如前所述的减少人工作业而采用机械化施肥。更为重要的是,农户的土地规模化经营会使其土地资源的稀缺程度和相对价格下降,土地节约型要素(如化肥)的投入也将减少。此外,耕地的细碎化带来的较高田间管理成本和时间成本是农户增加化肥施量,以减少施肥次数和劳动力投入的重要诱因,而土地流转在一定程度上可以改善这一现象。原因在于,土地流转有助于扩大农户耕地的地块规模,当农户所拥有的地块规模较大时,一方面节省了转场所需的人工成本和时间成本,为机械作业提供了条件;另一方面连续性的施用提升了农户施肥的熟练程度和惯性,从而由作业精准度提升带来施用量的降低^[27]。

据此提出假说3:回流务农农户有可能通过扩大农地规模以实现化肥的减量施用,其中农地规模具体表达为经营规模和地块规模两个维度。

二、数据来源、变量设置与模型选择

1. 数据来源

本文所使用的数据是最新公开且可获取使用的2017年中国农村家庭追踪调查数据(CRHPS)。该数据来自于浙江大学的“中国家庭大数据库”(CFD)和西南财经大学的“中国家庭金融调查”(CHFS)。CRHPS涵盖农村家庭层面的各类信息,并涉及到农业生产中化肥农药的施用和支出情况。结合本文需要,对样本进行了筛选与清理。首先,本文重点关注农户的化肥使用情况,故只保留了从事种植业的农村家庭样本;其次,剔除了存在缺失值和异常值的样本,最后一共得到3798份有效样本。在实证分析中,由于存在部分变量数据缺失,因此最终各模型的观测样本会有所不同。

2. 变量设置

(1)被解释变量。绿色化经营的重点是以低污染、低消耗、低排放、高产出的方式实现人与自然的可持续发展。其中,减少化肥施用是其主要特征之一。正如2017—2022年多个中央一号文件所强调的,实现农业绿色发展需要持续推进化肥农药的减量增效。为此,本文以化肥减量施用为例考察农户的绿色经营行为,并使用亩均化肥使用量(化肥施用总量除以实际作物播种面积)和亩均化肥支出(化肥总支出除以实际作物播种面积)作为绿色经营的代理变量。

(2)解释变量。与其他相关文献的劳动力回流概念不同,本文对农民工回流的定义不局限于空间上的回流(是否返乡),并进一步拓展到工作性质上的回流(是否返乡务农)。为此,本文将“户主回流务农”和“农户农民工回流”作为核心解释变量(均为0、1离散变量)。其中,选择“户主回流务农”是因为户主在家庭事务决策上具有话语权,是家庭农业生产经营的主要决策者。

(3)控制变量。参考已有学者的研究^[6,28],本文选取户主特征、家庭特征、经营特征、村庄特征以及省份虚拟变量作为控制变量。户主的特征变量包括年龄、性别、受教育程度及健康水平。家庭特征变量包括家庭人口规模、家庭务农劳动力占比、家庭收入水平。经营特征变量包括农机设备状况、农业补贴。村庄特征变量包括市场距离以及通讯条件。此外,还加入省份虚拟变量作为控制变量。

(4)中介变量。为检验农民工回流是否通过机械化施肥、农地规模扩大两个途径来影响农户绿色化经营,本文设置机械化施肥和农地规模两个中介变量。其中,对于农户是否采纳机械化施肥,本文借鉴朱建军等的做法,根据问卷中的问题“种植业生产在哪个环节使用了机械”,以及对选项包含耕地/施肥、播种、收获、运输、喷洒农药、未使用机械,同时考虑到作物种肥同播技术^①的推广与采用,将选择“耕地/施肥”或“播种”选项的设置为采纳机械化施肥,选择其他的则设置为未采纳机械化施肥^[23]。不同的规模形式隐含着不同的行为经济学含义,对于农地规模的测度,借鉴张露等的做法,将农地规模分解为地块规模和经营规模,其中经营规模由农户实际耕作面积计算得到,地块规模则由农户实际耕作面积除以实际耕作地块数得到^[27]。所有变量的描述统计结果见表1。

3. 模型选择

鉴于本文将农户亩均化肥使用量的对数和农户亩均化肥支出的对数作为绿色化经营的代理变量,因存在部分农户并未施用化肥的情况(如完全用有机肥替代),被解释变量为左侧截断的连续变量,因此采用Tobit模型,模型如下:

$$Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Returned}_i + \sum_{n=2} \alpha_n X_i + \varepsilon_{i1} \quad (1)$$

式(1)中, Y_i 表示农户*i*亩均化肥施用量的对数或亩均化肥支出的对数,其中 Returned_i 是有无家庭成员回流务农或户主是否回流务农的二值虚拟变量, X_i 表示户主特征、家庭特征、经营特征、村庄特征及省份区域特征的变量, ε_i 为误差项, α_0 为常数项, α_1 和 α_n 为待估系数。

为检验农民工回流是否通过采纳机械化施肥以及扩大农地规模两条路径影响农户绿色化经营,在模型(1)的基础上,构建中介效应模型:

① 种肥同播技术是利用机械将种子和缓控释肥按有效距离同时播入田间的一种操作模式,肥料施进土壤,减少了肥料地表流失和挥发,能提高肥料利用率。

表1 变量定义及描述性统计

变量类别	变量名称	定义	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	化肥减量施用	亩均化肥施用量/(千克/亩),加1后取对数	2.999	0.992	0.000	5.303
		亩均化肥支出/(元/亩),加1后取对数	4.942	0.791	0.000	6.043
解释变量	户主回流务农	户主是否回家务农:是=1;否=0	0.095	0.294	0.000	1.000
	农户农民工回流	有无家庭成员回家务农:有=1;无=0	0.140	0.347	0.000	1.000
	性别	男=1;女=0	0.677	0.468	0.000	1.000
户主特征	年龄	户主实际年龄	55.677	11.495	18.000	93.000
		受教育程度	没上过学=1;小学=2;初中=3;高中=4;中专/职高=5;大专/高职=6;大学本科=7;硕士研究生=8	2.490	0.994	1.000
	健康程度	非常不好=1;不好=2;一般=3;好=4;非常好=5	3.134	1.059	1.000	5.000
	家庭人口规模	家庭人口数量	3.819	1.750	1.000	13.000
家庭特征	务农劳动力占比	从事农业生产的人数占家庭总就业人数的比值	0.369	0.382	0.000	1.000
	家庭收入水平	家庭人均收入/元取对数	8.861	1.073	6.642	10.678
经营特征	农机设备状况	家庭拥有的农机价值/元,取对数	3.463	4.063	0.000	15.956
	农业补贴	农业生产获得政府补贴额/元,取对数	2.870	0.594	0.693	8.072
村庄特征	市场距离	到最近自由市场或农贸市场的距离/千米	6.051	7.714	0.000	60.000
	通讯条件	是否有宽带覆盖:是=1;否=0	0.851	0.594	0.000	1.000
	机械化施肥	耕地/施肥/播种环节是否使用机械:是=1;否=0	0.577	0.494	0.000	1.000
中介变量	经营规模	实际经营的耕地面积/亩,取对数	1.814	0.632	0.095	2.639
	地块规模	实际经营面积除以地块数	1.718	1.857	0.007	13.000

$$Inter_i = \delta_0 + \delta_1 Returned_i + \sum_{n=2} \delta_n X_i + \varepsilon_{i2} \quad (2)$$

$$Y_i = \varphi_0 + \varphi_1 Returned_i + \varphi_2 Inter_i + \sum_{n=3} \varphi_n X_i + \varepsilon_{i3} \quad (3)$$

式(2)、式(3)中, $Inter_i$ 为中介变量,表示农户*i*是否采纳机械化施肥或农地经营规模; δ_0 和 φ_0 为常数项, δ_1 、 φ_1 和 φ_2 为待估系数; ε_{i2} 、 ε_{i3} 为误差项;其他变量与式(1)一致。

需要指出的是,上述估计均可能面临内生性问题。为此,本文进一步采用工具变量法对式(1)进行稳健性检验。在工具变量的选择上,参照已有做法^[27],本文采用聚类工具变量的构建方法,利用村域内除去自身之后的同村回流务农人数作为农民工回流的工具变量。此外,中介变量与农户的化肥施用也存在内生性问题。同样利用村庄层面其他农户的要素投入均值作为工具变量。

三、模型估计结果与分析

1. 基准回归结果

表2汇报了本文的基准回归结果,以“亩均化肥施用量”作为被解释变量的模型(1)和模型(2)结果表明户主回流务农、农户农民工回流都在5%的显著水平上减少了农户的亩均化肥施用量;以“亩均化肥支出”作为被解释变量的模型(3)和模型(4)结果表明户主回流务农、农户农民工回流同样在5%的显著水平上减少了农户的亩均化肥支出。这说明,农民工回流确实促进了农户的绿色化经营,且在不同的被解释变量下依然成立,结果具有稳健性。

2. 稳健性检验

(1)工具变量法。农民工回流务农对绿色生产的影响还受不可观测因素的影响,某些无法观测的变量可能既会影响农户的绿色生产,又会影响农民工的返乡决策。为缓解遗漏变量导致的内生性问题,本文采用IV-Tobit模型进行再估计。结果如表3所示,在考虑内生性的情况下,农民工回流依然在5%的显著水平上减少了亩均化肥的施用量,说明了结果具有稳健性。其中,第一阶段的F统计值都大于10,工具变量“同村回流务农人数”与潜在的内生变量(户主回流务农和农户农民工回流)高度相关,基本排除了弱工具变量的可能性,但内生性检验并不显著,说明农民工回流对农户绿色化经营的影响并不存在严重的内生性问题。

表2 农民工回流与农户农业绿色化经营:基准回归

变量	亩均化肥施用量		亩均化肥支出	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
户主回流务农	-0.118*(0.055)		-0.025*(0.011)	
农户农民工回流		-0.103*(0.047)		-0.020*(0.009)
性别	-0.017(0.035)	-0.017(0.035)	-0.052(0.038)	-0.054(0.039)
年龄	0.004(0.009)	0.004(0.009)	0.000(0.007)	0.000(0.007)
年龄的平方	-0.000(0.000)	-0.000(0.000)	-0.000(0.000)	-0.000(0.000)
受教育程度	0.015(0.018)	0.015(0.018)	0.002(0.015)	0.002(0.015)
健康程度	-0.025*(0.014)	-0.026*(0.015)	-0.033*** (0.012)	-0.033*** (0.013)
家庭人口规模	0.001(0.010)	0.003(0.010)	0.018** (0.008)	0.018** (0.008)
务农劳动力占比	0.045(0.050)	0.038(0.050)	-0.052(0.040)	-0.045(0.040)
人均收入的对数	-0.006(0.017)	-0.005(0.017)	-0.000(0.013)	-0.000(0.013)
农机设备状况	0.005(0.004)	0.005(0.004)	0.013 (0.013)	0.012 (0.013)
农业补贴	0.047(0.031)	0.047(0.031)	0.031(0.024)	0.031(0.024)
市场距离	-0.004(0.002)	-0.004(0.002)	-0.002(0.002)	-0.002(0.002)
通讯条件	0.061(0.056)	0.061(0.056)	0.063(0.044)	0.063(0.044)
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
常数项	3.792*** (0.317)	3.788*** (0.316)	4.792*** (0.253)	4.796*** (0.254)
R ²	0.024	0.025	0.033	0.033
观测值	3798	3798	3608	3608

注:括号内为稳健标准误,***、**和*分别表示系数在1%、5%和10%的水平上显著,下表同。

表3 农民工回流与农户农业绿色化经营:工具变量法

N=3798

变量	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
	(1)户主回流务农	(2)亩均化肥施用量	(3)农户农民工回流	(4)亩均化肥施用量
工具变量	0.052*** (0.020)		0.086*** (0.023)	
户主回流务农		-1.451** (0.603)		
农户农民工回流				-0.875** (0.413)
其他控制变量	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
内生性检验	—	1.06	—	0.97
第一阶段F统计值	15.74	—	18.06	—

注:表格中的横线“—”表示该模型并没有计算该指标,下表同。

(2)倾向得分匹配。外出劳动力的返乡决策并非随机行为,受到家庭、村庄和地区等诸多因素的影响。例如,在家乡还有老人及子女等需要照顾的外出务工者更容易返乡,即农民工回流存在自选择问题。为减少自选择带来的估计偏误,采用基于“反事实框架”的倾向得分匹配法,根据表1的控制变量匹配控制组和实验组,将户主回流务农或有家庭成员回流务农的农户设定为实验组,户主未回流务农或没有家庭成员回流务农的农户设定为控制组。分别采用最近邻匹配、核匹配和半径匹配估计农民工回流的平均处理效应。表4的结果表明,虽然不同匹配方法的平均处理效应在数值上略有差异,但得到了一致性的结论:与普通农户相比,回流务农农户更趋向于减少化肥的使用量,进一步验证了基准回归结果的稳健性。

(3)替换被解释变量。农用化学品的减量施用是衡量农户农业绿色生产转型的重要指标。除了化肥外,农药作为另一种化学用品,也存在过度使用,是农业面源污染的另一重要原因。因此,本文以亩均农药支出作为绿色化经营的另一代理变量进行稳健性检验。表5中模型(1)和模型(2)结果显示,在控制其他变量后,农民工回流在5%显著性水平减少了农户的亩均农药支出,说明农民工回流务农不仅能减少了化肥的施用,也能减少农药的施用。

(4)替换样本。为进一步验证本文结论的稳健性,表5中模型(3)和模型(4)进一步以2015年中

表4 农民工回流与农户农业绿色化经营:倾向得分匹配

N=3798

变量	匹配方式	亩均化肥施用量		
		ATT	S.E.	T值
户主回流务农	最近邻匹配(1:1)	-0.129**	0.053	-2.43
	半径匹配	-0.098**	0.049	-2.01
	核匹配	-0.098**	0.048	-2.04
农户农民工回流	最近邻匹配(1:1)	-0.112**	0.055	-2.03
	半径匹配	-0.098**	0.049	-2.08
	核匹配	-0.099**	0.047	-2.09

表5 农民工回流与农户农业绿色化经营:替换被解释变量与替换样本

变量	亩均农药支出		亩均化肥支出(2015年CHFS)	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
户主回流务农	-0.048**(0.026)		-0.070**(0.035)	
农户农民工回流		-0.021**(0.012)		-0.058**(0.029)
其他控制变量	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
R ²	0.076	0.076	0.036	0.036
观测值	3335	3335	2719	2719

国家金融调查数据为样本,将“亩均化肥支出”作为被解释变量进行再估计^①。在控制一系列特征变量后,农民工回流依然显著减少了农户的亩均化肥支出,说明结果仍具有稳健性。

(5)既替换样本又替换被解释变量。农业生产绿色转型不仅表现为要素投入、技术手段和物质装备上的深刻变化,还应表现为对人与自然、农业生产与资源环境关系的观念转变,且后者同样重要。本文的又一个稳健性检验是根据2015年家庭金融调查问卷题项“您愿意每年花多少钱来支持环境保护?”所得值大小(取对数),得到农户的环境保护支付意愿程度用于表征农户的绿色生产观念作为绿色经营的代理变量,为环境保护支付的意愿价格越高,一定程度上越能从主观上反映出农户的绿色化理念。如表6中模型(1)和模型(2)所示,在控制相关变量后,相比于留守农户,回流农户有更高的环境保护支付意愿。另外,本文以课题组2017年对粤赣两省的农户调查数据为样本,将“相比于周围农户肥料开销是否较多”作为被解释变量,在控制受访者特征、家庭特征、地块特征以及村庄特征等一系列变量后进行估计。如模型(3)所示,相比于未曾外出的受访农户,具有外出经历的受访农户的肥料开销支出相对较少。

表6 农民工回流与农户农业绿色化经营:既替换样本又替换被解释变量

变量	环境保护支付意愿(2015CHFS)		相较周围农户肥料开销较多(2017赣粤两省)
	模型(1)	模型(2)	模型(3)
户主回流务农	0.528***(0.182)		
农户农民工回流		0.507***(0.160)	
受访者回流务农			-0.113*(0.068)
其他控制变量	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制
R ²	0.105	0.106	0.223
观测值	2451	2451	1970

3. 机制检验

(1)农民工回流、机械化施肥与农业绿色化经营。表7的估计结果显示,农民工回流不仅能直接减少农户的化肥施用,还能借助机械化施肥的方式间接降低化肥的施用强度。其中,模型(1)和模型(2)的结果表明,农民工回流加深了农户机械化施肥的采纳程度。模型(4)和模型(5)的结果表明,加

① 因问卷中只涉及化肥支出,未涉及化肥施用量,所以仅用亩均化肥支出作为被解释变量。

入机械化施肥这一中介变量后,农民工回流依然显著减少了化肥的亩均施用,且机械化施肥也显著负向作用于亩均化肥施用。总体而言,机械化施肥的中介效应确实存在,即“农民工回流—机械化施肥—农业绿色化经营”这一路径成立。

表7 机制检验:农民工回流、机械化施肥与农业绿色化经营

N=3624

变量	机械化施肥(IV-Probit)		亩均化肥施用量(IV-Tobit)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
户主回流务农	1.965*** (0.579)			-1.285** (0.581)	
农户农民工回流		0.773*** (0.182)			-1.063** (0.496)
机械化施肥			-0.027** (0.012)	-0.013** (0.006)	-0.017** (0.008)
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
第一阶段F值	12.22	18.63	41.46	15.52	18.29
内生性检验	42.85***	41.37***	0.01	0.91	1.38

(2)农民工回流、农地规模扩大与农业绿色化经营。表8的估计结果显示,农民工回流不仅能直接降低农户的化肥施用量,还能通过农地经营规模的扩大方式间接减少化肥的施用量。其中模型(1)和模型(2)的结果表明,农民工回流显著促进了农户农地经营规模的扩大。模型(4)和模型(5)的估计结果表明,在基础模型中加入农地经营规模中间变量后,农民工回流依然显著减少了亩均化肥施用量,且农地经营规模也同样显著负向影响亩均化肥施用量。

表8 机制检验:农民工回流、经营规模与农业绿色化经营

N=3517

变量	经营规模(IV-OLS)		亩均化肥施用量(IV-Tobit)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
户主回流务农	4.359*** (1.024)			-1.115** (0.483)	
农户农民工回流		2.517*** (0.443)			-0.955** (0.451)
经营规模			-0.192*** (0.043)	-0.148*** (0.037)	-0.141*** (0.035)
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
内生性检验	103.95***	101.95***	0.56	0.58	1.01
弱工具变量检验	43.553	43.571	—	—	—
第一阶段F值	—	—	99.94	15.62	18.48

表9的估计结果也表明,农民工回流一方面能直接降低农户的化肥施用量,另一方面还能通过地块规模扩大的方式间接减少化肥的施用量。其中模型(1)和模型(2)的结果表明,农民工回流显著扩大了农户的地块规模。模型(4)和模型(5)的估计结果表明,在基础模型中加入地块规模中间变量后,农民工回流依然显著减少了亩均化肥支出,且地块规模也同样显著减少了亩均化肥的施用量。总体而言,农地规模在农民工回流和绿色化经营中的关系中充当了中介作用,即“农民工回流—农地规模扩大—农业绿色化经营”这一路径成立。

表9 机制检验:农民工回流、地块规模与农业绿色化经营

N=3517

变量	地块规模(IV-OLS)		亩均化肥施用量(IV-Tobit)		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
户主回流务农	3.546** (1.536)			-1.451** (0.683)	
农户农民工回流		1.959** (0.991)			-1.149** (0.551)
地块规模			-0.059** (0.027)	-0.030*** (0.011)	-0.033*** (0.009)
其他控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
内生性检验	2.409	2.435	1.41	1.06	1.57
弱工具变量检验	47.321	47.451	—	—	—
第一阶段F值	—	—	30.88	15.74	18.67

4. 异质性分析

(1) 基于不同受教育程度回流农民工的异质性分析。良好的教育能为农户自身的环保意识、学习能力以及绿色技术采纳能力的提升奠定良好的基础。因此,不同受教育程度的回流农民工在化肥减量上或许存在差异。根据回流务农户主的实际受教育水平,将受教育程度在初中及以上归为高教育程度回流务农户主,反之则归类为低教育程度回流务农户主,比较不同受教育程度回流务农户主对亩均化肥施用量的影响,结果如表10所示,高教育程度回流务农户主显著减少了化肥的施用量,且减量效应大于基准回归的系数绝对值,低教育程度回流务农户主对亩均化肥施用量的影响系数虽然为负,但不显著。

(2) 基于不同经营作物类型的异质性分析。考虑到粮食作物和经济作物种植对化肥的需求差异,本文将粮食作物种植面积大于经济作物种植面积的农户设置为粮食种植户,反之则设置为经济种植户,比较农民工回流对这两组农户亩均化肥施用量的影响差异。结果如表11所示,农民工回流显著减少了粮食种植户和经济种植户的化肥使用量,但对经济种植户的影响更大,原因可能在于,相比于粮食作物,生产绿色有机的经济作物具有更高的溢价空间,回流农户更愿意在经济作物种植上减少化肥的使用,以获得更高的务农收入。

表10 不同受教育程度的农民工回流对农户农业绿色化经营的影响

变量	被解释变量:亩均化肥施用量	
	(1)	(2)
高教育程度回流务农户主	-0.131**(0.061)	
低教育程度回流务农户主		-0.104(0.170)
其他控制变量	控制	控制
省份固定效应	控制	控制
R ²	0.024	0.024
观测值	3622	3470

表11 农民工回流对不同经营作物类型的农户农业绿色化经营的影响

变量	被解释变量:亩均化肥施用量			
	粮食种植户		经济种植户	
	(1)	(2)	(3)	(4)
户主回流务农	-0.083**(0.040)		-1.069***(0.292)	
农户农民工回流		-0.064**(0.029)		-0.360**(0.170)
其他控制变量	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	控制	控制	控制	控制
R ²	0.024	0.024	0.089	0.088
观测值	3560	3560	238	238

四、结论与政策启示

农民工回流作为一种重要的人力资本补偿形式,能改善农业现代化进程中因农业劳动力老龄化、兼业化所产生的人力资本约束,为推动农业绿色发展创造条件。本文从人力资本提升对改造传统农业的角度出发,分析农民工回流对于农业绿色化经营产生的影响及其实现路径,主要结论是:第一,农民工回流务农能显著降低农户的化肥施用;在工具变量法处理内生性问题和各类稳健性检验后,结论依旧稳健。第二,机制分析发现,农民工回流通过机械化施肥以及农地规模(经营规模和地块规模)的扩大,间接促进了农业的化肥减量施用。第三,异质性分析发现,仅有受较高教育程度的回流户主才能显著减少化肥的施用;相较于粮食种植户,农民工回流对经济作物种植户的化肥减量效应更大。

该结论的主要政策含义是:第一,农业绿色发展依赖于农业劳动力人力资本水平的提高,在小农户群体中,经过市场化历练和工业化训练的返乡农民工所形成的人力资本补偿,能够为农业现代化发展注入新的活力,是改造传统农业并引领小农户走向绿色化和高质量发展的重要力量。第二,机械化施肥与农地规模对于发挥农民工回流务农的化肥减量效应起着中介作用,其中农地规模可表达为经营规模和地块规模。为更大发挥农民工回流的化肥减量效应,必须为农民工返乡务农提供良好

的农业经营环境。一方面应进一步推动农机服务市场的发育,加大对农户绿色农机购置的补贴力度,支持和鼓励社会化服务组织提供绿色的技术服务;另一方面,为农机应用及绿色生产实现创造条件,还应继续推动农地规模化经营,建立和完善农村土地流转制度,降低土地细碎化程度,鼓励农地的连片流转与地块的置换整合(如小块并大块),引导农户开展农作物的连片专业化种植,增加农机服务的市场容量,释放农机服务的化肥减量效应。第三,鉴于回流农民工人力资本的差异性,应重点关注受教育程度较高的回流农民工,在鼓励他们回乡务农的同时给予其更多的政策扶持和帮助,并营造良好的农业经营环境。第四,在推进城乡融合与乡村振兴的过程中,各级政府应该为农村劳动力在城乡间的自由流动提供更为宽松的制度环境,既支持农民进城务工与市民化,也鼓励有想法、有能力的农民工返乡创业务农并培育其成为职业化队伍。

参 考 文 献

- [1] 习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[J].中华人民共和国国务院公报,2022(30):4-27.
- [2] 罗必良.基要性变革:理解农业现代化的中国道路[J].华中农业大学学报(社会科学版),2022(4):1-9.
- [3] 莫经梅,张社梅.城市参与驱动小农户生产绿色转型的行为逻辑——基于成都蒲江箭塔村的经验考察[J].农业经济问题,2021(11):77-88.
- [4] 沈兴兴.小农户步入农业绿色发展轨道的路径初探[J].中国农业资源与区划,2021(3):103-109.
- [5] 杨志海.老龄化、社会网络与农户绿色生产技术采纳行为——来自长江流域六省农户数据的验证[J].中国农村观察,2018(4):44-58.
- [6] 高晶晶,彭超,史清华.中国化肥高用量与小农户的施肥行为研究——基于1995—2016年全国农村固定观察点数据的发现[J].管理世界,2019(10):120-132.
- [7] 西奥多·W·舒尔茨,改造传统农业[M].梁小民,译.北京:商务印书馆,1999.
- [8] 杨芷晴.教育如何影响农业绿色生产率[J].中国软科学,2019(8):52-65.
- [9] 朱森林,李谷成.教育能提高中国化肥利用效率吗?[J].长江流域资源与环境,2022(3):698-710.
- [10] HUANG J, HUANG Z, JIA X, et al. Long-term reduction of nitrogen fertilizer use through knowledge training in rice production in China[J]. *Agricultural systems*, 2015(135):105-111.
- [11] 张童朝,颜廷武,何可,等.资本禀赋对农户绿色生产投资意愿的影响——以秸秆还田为例[J].中国人口·资源与环境,2017(8):78-89.
- [12] 加里·S·贝克尔.人力资本[M].陈耿宣,译.北京:机械工业出版社,2016.
- [13] BIONDO A E. What's up after brain drain? Sometimes, somewhere, someone comes back: a general model of return migration[J]. *International review of economics*, 2012(59):269-284.
- [14] 任远,施闻.农村外出劳动力回流迁移的影响因素和回流效应[J].人口研究,2017(2):71-83.
- [15] 厉以宁.农民工、新人口红利与人力资本革命[J].改革,2018(6):5-12.
- [16] 张露,杨高第,李红莉.小农户融入农业绿色发展:外包服务的考察[J].华中农业大学学报(社会科学版),2022(4):53-61.
- [17] 张凤兵,王会宗.劳动力返乡、要素配置和农业生产率[J].华南农业大学学报(社会科学版),2021(3):73-84.
- [18] MURPHY R. How migrant labor is changing rural China[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [19] WANG D J. When do return migrants become entrepreneurs? The role of global social networks and institutional distance[J]. *Strategic entrepreneurship journal*, 2020(2):125-148.
- [20] 张露,罗必良.农业的减量化逻辑:一个分析框架[J].农业经济问题,2022(4):15-26.
- [21] 朱俊峰,邓远远.农业生产绿色转型:生成逻辑、困境与可行路径[J].经济体制改革,2022(3):84-89.
- [22] QIAN W R, WANG D, ZHENG L. The impact of migration on agricultural restructuring: evidence from Jiangxi Province in China[J]. *Journal of rural studies*, 2016(2):542-551.
- [23] 朱建军,徐宣国,郑军.农机社会化服务的化肥减量效应及作用路径研究——基于CRHPS数据[J].农业技术经济,2023(4):64-76.
- [24] 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.
- [25] LIU C Y, YE L, FENG B. Migrant entrepreneurship in China: entrepreneurial transition and firm performance[J]. *Small business economics*, 2019(3):681-696.
- [26] 郑纪刚,张日新,曾昉.农地流转对化肥投入的影响——以山东省为例[J].资源科学,2021(5):921-931.

[27] 张露,罗必良.农业减量化:农户经营的规模逻辑及其证据[J].中国农村经济,2020(2):81-99.

[28] 邹伟,崔益邻,周佳宁.农地流转的化肥减量效应——基于地权流动性与稳定性的分析[J].中国土地科学,2020(9):48-57.

Green Development Transformation of Smallholder Farmers: An Examination from the Perspective of Human Capital

——Evidence from Migrant Workers Returning to Rural Households

XIAO Jian, LUO Biliang

Abstract The green transformation of agriculture is closely associated with the human capital of farming labor. The human capital compensation formed by returned migrant workers has significant practical implications for promoting green production in agriculture and high-quality agricultural development. This paper empirically analyses the impact of returned migrant workers on the greening of farm households by using data from the 2017 China Rural Household Panel Studies (CRHPS). The study finds that the return of migrant workers significantly reduces the intensity of chemical fertilizer use by farmers, and this result holds under multiple robustness tests. Mechanism analysis shows that the return of migrant workers achieves the reduction in fertiliser application through two paths: mechanized fertilization and expansion of farmland. Heterogeneity analysis reveals that the impact of returned migrant workers on green farming differs by education level. Specifically, returned migrant workers with a junior high school education or higher can significantly reduce the use of chemical fertilizers. Furthermore, the relationship between the return of migrant workers and fertiliser application is influenced by the type of crop grown. The effect of returned migrant workers on reducing chemical fertilizer use is more pronounced among farmers cultivating cash crops. The article argues that in order to promote Chinese-style agricultural modernization and facilitate the greening transformation of agriculture, attention should be paid to the self-evolving and self-transforming role of heterogeneous human capital among returned migrant workers.

Key words return of migrant workers; human capital; fertilizer application; greening of agricultural operations

(责任编辑:陈万红)