

环境禀赋、农业投资与农户生产效率

黄莉,王定祥,李伶俐

(西南大学 经济管理学院, 重庆 400715)

摘要:乡村振兴战略不仅强调农户的主体地位,同时强调农户农业生产的节本增效。对此,基于农户农业投资动力和生产效率双低的现实特征,本文从理论上梳理农户农业投资规模差异下,环境禀赋对农户生产效率的激励和约束作用,并运用 CFPS 2014、2016、2018 年的调查数据,采用三阶段 DEA 方法,测度不同农业投资规模的农户生产效率,旨在探究生产效率提升的环境改进路径。整体来看,农户生产效率受到环境禀赋的正向激励。相较于传统小规模经营农户,规模农户投资环境的正向激励更为显著,但约束同样突出。在乡村振兴背景下,农业规模化投资农户生产的市场环境、信息环境、金融环境有待进一步改善,而传统小规模经营农户的财政扶持政策精准度亟待提高。此外,农业规模化投资的农户生产效率受到更为显著的家庭资源禀赋的束缚,因此,农业规模化投资的农户生产效率提升应同时注重外部环境和内部家庭禀赋的改善和支持。

关键词:乡村振兴;环境禀赋;农业投资规模;农户生产效率;三阶段 DEA 模型

中图分类号:F32 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-9841(2021)01-0072-11

一、引言

党的十九大报告首次提出“乡村振兴战略”,明确了“切实发挥农民在乡村振兴中的主体作用”“把小农生产引入现代农业发展轨道”“帮助小农户节本增效”等利农惠农目标任务,是实施乡村振兴战略的重要内容。一直以来,农户通过生产投资行为参与农业生产以获取家庭效用最大化^[1],从而成为助推农业农村发展的攻坚力量。现阶段,在乡村振兴战略实施背景下,农户同样是我国现代农业生产环节的承载主体,其生产效率影响着农户增收和农业供给侧结构性改革进程。然而,尽管2004年以来,党中央连续17年颁发聚焦“三农”的一号文件,支农力度不断加大,但农产品生产利润始终过低(如图1),农户农业投资动力持续性减弱,生产效率偏低已是不争的事实。

众所周知,提升农户生产效率是激发农业投资、促进乡村产业振兴的基础。这里的农户生产效率是指基于既定的农户农业投资规模下,合理配置土地、资本、技术和劳动力等农业生产要素,从而实现农业产出的最大化所形成的农业要素综合利用效率,亦即农业生产要素最优匹配组合

收稿日期:2020-05-31

作者简介:黄莉,西南大学经济管理学院,博士研究生。

基金项目:重庆市哲学社会科学领军人才支持计划项目“农村产权资产金融价值开发理论与政策研究”(CZSLR201703),项目负责人:王定祥;重庆市社会科学基金重大项目“重庆市实施乡村振兴战略研究”(2018ZD13),项目负责人:王定祥;中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“金融支持重庆乡村振兴的机制和模式研究”(SWU1909521),项目负责人:黄莉。

所形成的投入产出比。正是由于农户生产效率基于农业投资行为,而投资行为存在差异,农户生产效率亦有所不同。一部分学者以粮食、水果、蔬菜等不同种植结构为视角^[2-5],发现农业投资的农户生产效率不尽相同;另一部分学者专注于农业投资规模差异,认为规模化农业投资相较于传统小农经营的生产效率更具有优越性^[3-7]。但随着投资规模的扩大,农户生产效率与投资规模之间就会存在反向关系^[8-9],农业投资与农户生产效率之间必然存在最优规模^[10-11]。对于如何提升农户生产效率,学者们分析了农户资源禀赋约束、劳动力配置程度、农村金融服务功能、农村公共设施建设等因素的促进作用^[12-13],以及与非农就业、土地流转、农地确权、产业链融资的关系^[14-16]。



图1 2004—2018年农产品成本利润率变化趋势

综上所述,既有文献从投资规模、农业技术、非农就业、农地确权、金融服务等视角对生产效率的影响进行了深入讨论,但缺乏对农户生产环境禀赋的考虑。然而,根据农业的准公共品属性,决定了农业发展离不开政府和市场的耦合驱动。那么,农户作为农业生产主体,其投资行为必然受到市场经济与政策支农环境的显著冲击,进而影响农户生产效率。在此过程中,经济、信息、财政、金融等环境禀赋对不同投资规模农户生产效率的影响程度、作用路径迥异,从而决定农户农业投资行为和生产效率存在差异。而在乡村振兴战略实施阶段夯实农业生产能力和优化农户增收结构的双重任务下,迫切需要厘清当前农户农业投资的真实环境及收益水平,以有效促进农户生产效率,从而助力乡村振兴。对此,本文以投资收益为产出标准,各类生产要素的资金成本为投入要素,衡量农户生产效率,重点剖析环境禀赋对农户生产效率的激励和约束作用,并以农业投资规模差异化为视角,区分规模化投资的农户生产效率和传统农户的生产效率,进而为规模化投资农户和传统农户探寻生产效率提升的差异化路径。有鉴于此,本文运用2014、2016、2018年的家庭追踪调查(CFPS)的微观数据,测度剥离环境因素和随机因素的真实农户生产效率,在此过程中,探析农户生产效率提升的环境改善路径,以期为乡村振兴中支农政策的调整提供可借鉴的依据。

二、理论分析

(一)环境禀赋与农户生产效率

根据恰亚诺夫等人的农户家庭决策理论^[17],家庭效用最大化是农户选择农业投资规模和生产方式的决定因素,基于家庭收入、消费的边际盈余和劳动力“辛苦”的边际变化等家庭特征禀赋差异^[18],选择纯农业生产、纯非农生产或者半农半工等生产模式^[19]。显然,随着非农就业机会和收入增长的持续性冲击,农业生产机会成本不断增加,农户农业投资行为选择日益减少。正是如此,我国已逐步形成激励农户农业投资的财政、土地、产权、金融等政策支农体系。在此情况下,农户农业投资决策必然会受到市场与政策环境的双向驱动,其生产效率受到强烈的环境影响,影

响路径如图 2 所示。

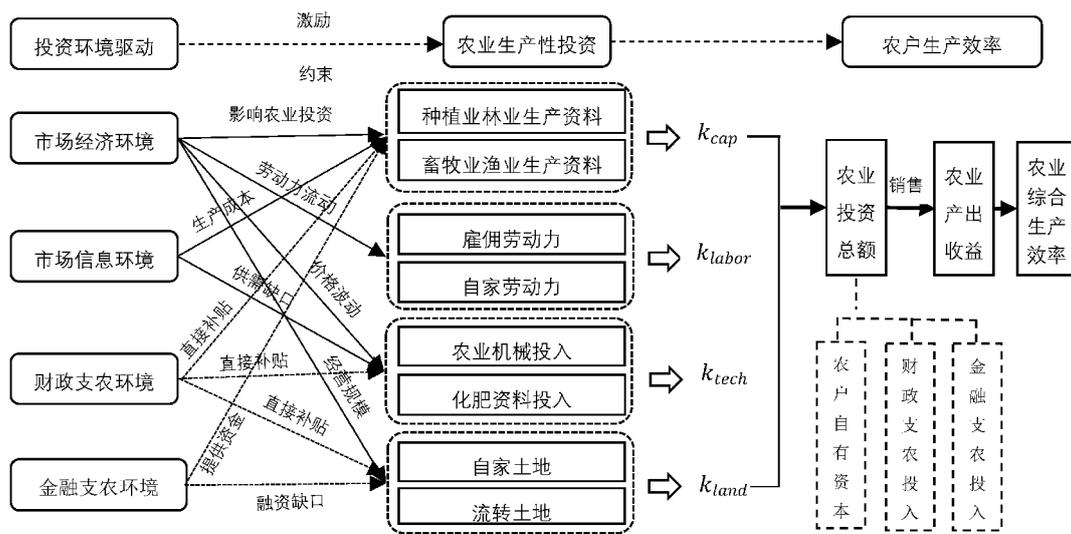


图 2 农户生产效率的环境驱动因素与效益实现路径

一方面,非农就业市场、二三产业发展等向城镇倾斜,对农户农业投资成本、劳动力、规模等形成严重约束^[14];另一方面,非农收入、现代农业机械升级、闲置耕地等又为农户农业生产集聚更多生产要素,形成农业生产性投资有利的市场环境。同时,以财政和金融支农政策为主的投资环境对农户生产效率提升有着重要的影响,其路径通过扩大农户农业投资规模,或通过成本或风险分担机制,对农户农业收入增长形成直接和间接的激励或约束作用。在此过程中,即使农户处在同样的生产环境下,也会因为家庭资源禀赋不同,使得农户受到的经济环境、信息环境、财政环境、金融环境影响均有差异。因此,农户农业产出是农户自身要素投入和外部环境的共同作用,作用路径既有来自市场经济和信息等环境,也有来自政策财政和金融等支农环境,驱动农户生产的物资资本、劳动力供给、农业技术、耕地资源等要素规模和质量投入。在既定的农业投入下,农业产出越高,农户农业生产效率就越高。那么,据此可得:

推论 1:农户生产效率与环境禀赋息息相关,外部环境对农业产出的激励和约束作用并存,而财政金融支农政策环境能够有效提升农户生产效率。

(二)农业投资规模差异下的环境禀赋与农户生产效率

正是由于农户生产效率通过农业投资决策受到环境禀赋的影响,也就是说在环境禀赋作用下,农户农业投资行为选择存在差异,进而使得农户生产效率有所不同,而这种投资行为差异主要通过生产规模来实现。进一步分析,当农户处于规模化生产时,农地的最优产出受到农地投入数量的明显约束,存在显著的规模效益,农户生产效率能够得到有效提升。事实上,农业规模化投资农户更具有市场判断力,更容易获得政策信息,可以通过简单的规模扩张实现农业产出的最优化。然而,由于存在“技术边界”和边际报酬递减规律的约束,即使规模化投资农户受到外部环境的正向激励,农业产出也会偏离最优产出,农户生产效率受制于农业投资规模过度。当农户经营规模相对较小时,农户农业投资受到政策环境激励作用不到位,农户生产倾向于保持规模不变或者缩小规模,以抵御市场环境冲击和约束,使得农户生产效率受制于农业投资规模不足。整体来说,若环境禀赋激励作用突出,农户投资规模扩张将有利于生产效率提升,规模经济发挥显著作用,但扩张过度,反而驱使生产效率下降;若环境禀赋约束作用显著,易造成农业投资不足,进而使得农户生产效率受到一定程度的规模约束。所以,农户生产效率提升离不开环境要素对农业合理投资的引导和推动,尤其是政策支农环境的正向激励作用。

推论 2:在乡村振兴背景下,规模化农业投资更容易受到市场和政策环境的有效激励,农户生产效率存在显著的规模经济性。

三、实证设计:模型、变量与数据

(一)模型设定

1. 农户农业生产效率模型的三阶段 DEA 模型构建 根据前文的理论推论,农户农业投资受到生产环境的强烈影响,因此本文选择考虑外部环境作用的三阶段 DEA 方法来测度农户农业生产效率。借鉴 Fried 等^[22]的思想,通过将影响投资效率的外部环境因素和随机误差有效剥离,以期获得真实准确的农户农业生产效率,进而为乡村振兴中农户农业生产扶持政策改进找准着力点。具体来看,三阶段 DEA 测算效率的步骤为:

第一阶段:运用原始投入和产出变量进行 DEA 分析,并进一步分解技术效率 TE 为纯技术效率(PTE)乘以规模效率(SE)。投入导向下的 BBC 模型为:

$$\begin{cases} \min = [\theta - \epsilon(\tilde{e}^T S^- + e^T S^+)] \\ s.t. \sum_{j=1}^n \lambda_j \chi_j + S^- = \theta x_0; \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j + S^+ = \theta y_0; \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \end{cases} \quad (1)$$

式(9)中, $j = 1, 2, \dots, n$ 。n 为决策单元个数, χ_j 为投入要素, y_j 为产出要素, λ_j 为决策单元的组合系数, e^T 为单位行向量, θ 为决策单元 DMU₀ 的有效值, S^+ 、 S^- 分别为剩余变量和松弛变量,其中, θ 、 S^+ 、 S^- 是效率评价的主要指标。若 $\theta = 1$,且 $S^+ = S^- = 0$,则决策单元有效率;若 $\theta = 1$,且 $S^+ \neq 0$,或 $S^- \neq 0$,则决策单元弱有效;若 $\theta < 1$,则决策单元无效率。

第二阶段:利用 SFA 调整投入变量数据。为修正第一阶段效率值,首先需要运用随机前沿生产函数,构建基于第一阶段分析结果的投入变量松弛值的 SFA 模型:

$$s_{ni} = f(z_k; \delta_n) + v_{ni} + \mu_{ni} \quad (2)$$

其中, $i = 1, 2, \dots, I; k = 1, 2, \dots, N$ 。 s_{ni} 表示决策单元 k 第 i 项投入 χ_{ij} 的松弛变量,即 s_{ni} 为与 χ_j 最优值的差距; z_k 为环境变量; δ_i 是环境变量的参数估计值; $v_{ni} + \mu_{ni}$ 是复合误差项, v_{ni} 为随机误差。同时,借鉴 Jondrow 等^[23]、罗登跃^[24]的方法思路,对混合误差项进行分离,进而将处于不同外部环境的决策单元调整至相同的外部环境,测算实际投入值。

第三阶段:将调整后变量再次进行投入产出的 DEA 分析。该生产效率值已剔除外部环境和随机误差的影响,更为接近农户自身的农业生产效率真实值。

2. 家庭禀赋特征对农户生产效率的回归模型构建 根据三阶段 DEA 模型测度结果,构建受限因变量的 Tobit 模型检验农户家庭禀赋特征对农业生产效率的影响。具体回归模型如下:

$$TE_i = \beta_0 + \beta_1 spe_i + \beta_2 ass_i + \beta_3 bur_i + \beta_4 pro_i + \beta_5 edu_i + \beta_6 sex_i + \beta_7 age_i + d_i \quad (3)$$

上式中, TE_i 为三阶段农户农业生产效率, spe_i 表示家庭年总支出, ass_i 表示家庭总资产, bur_i 表示家庭负担, pro_i 表示家庭农业技术培训程度, edu_i 表示户主受教育程度, sex_i 表示户主性别, age_i 表示户主年龄, d_i 表示不可预测家庭因素, i 代表不同类型农户。

(二)样本来源

本文数据来源于北京大学的中国家庭动态跟踪调查(China Family Panel Studies, CFPS)数据库,主要使用 2018、2016、2014 年数据。在数据处理过程中,仅保留同时参加过这三轮问卷调查的有效样本信息,并对三年的数据库进行合并匹配。围绕农户农业生产情况,本文匹配了个体、家庭、村庄三个问卷数据资料,其中 2018 年数据中缺乏村委会所在地到县城时间,这一信息从 2016 年中匹配获取;2016 年缺乏村庄层面的信息,从 2014 年中匹配获取;2014 年缺乏家庭机械资产价值数据,则从 2012 年数据信息中获取。经过处理后,本文最终保留 9 885 份(每年 3 295

份)有效样本,生成三年面板数据,数据覆盖全国 25 个省区市(除北京、新疆、西藏、青海、宁夏、海南、港澳台地区)。进一步区分农业投资规模,样本期间,少数农户生产规模存在变动,不同年限规模农户和小农户样本数量有所差异。因此,本文仅选择 2018 年农户样本数据,以检验农户家庭禀赋特征对农业生产效率影响。经统计,2018 年规模化投资农户 434 户,传统小农户 2 861 户。

(三)变量选择

1. 投入与产出变量 基于农业生产投入要素,农户农业投资资金主要用于物质、劳动力、土地、技术等投入。农用物资投入选用种子、化肥、农药、种畜、鱼苗、饲料、灌溉、运输、包装等费用支出总和。借鉴周月书和俞靖^[16]的方法,人力投入包括自家投工和雇工费用两部分,其中自家投工工资以村级劳动力平均日雇工费用为标准,测度年(280 天)家庭务农劳动力投入成本。土地投入同样包括自有土地和流转土地,自有土地选取集合规模效应、土壤肥力、土地位置的村级每亩租金作为代理变量,用租金表示流转土地投入。本文使用农户拥有的农业机械总价值表示农户技术投入,农户农业生产收入(包括自家消费的所有产出的农副产品价值总和)作为产出变量。此外,为印证农户生产效率是否存在规模效应,将农户土地投入作为农业投资规模的替代变量。参照 Feng^[25]、文长存等^[26]的做法,统一将有流转土地租金支出的农户作为农业规模化投资的农户(以下简称规模农户),而将无流转土地租金支出的农户作为传统小规模经营农户(以下简称小农户)。

2. 外部环境变量 结合农户农业生产和投资环境特征,环境变量的选取对农户农业生产有切实影响,但自身又在短期内无法控制或改变的外部因素。基于前述的理论研究,主要选取经济和政策环境影响变量:选择村委会所在地到县城所用时间(小时)的交通状况,来判断农户获取市场信息的能力,并使用农户村均家庭年收入指标,共同作为农户农业生产效率的经济环境变量;以村均财政支农补贴收入和村均家庭非房贷性金融负债表示农户受到的财政和金融支农环境,但由于村均金融数据较少,则选择匹配县域数据作为农户农业生产效率的金融支农环境变量。模型涉及的所有变量及其描述性统计如表 1 所示。

表 1 变量设置与描述性统计

变量类型	变量名称	变量代码	变量说明	平均值	标准差
产出变量	务农收入	<i>Inc</i>	农业生产投资收入(元)	13 067.12	34 395.72
	物资投入	<i>Cap</i>	农药、化肥、种子等费用支出(元)	10 675.09	31 217.64
投入变量	人力投入	<i>Labor</i>	自家投工工资和雇工工资总和(元)	52 523.91	33 379.01
	机械投入	<i>Mach</i>	家庭持有农业机械价值(元)	2 237.94	3 135.90
	土地投入	<i>Land</i>	自家土地租金和流转土地租金总和(元)	2 221.70	10 711.97
	经济环境水平	<i>Ceco</i>	村均家庭年收入(元)	69 442.24	4 118.31
环境变量	信息环境水平	<i>Ctrans</i>	村委会所在地到县城所用时间(小时)	3.55	8.93
	财政支农政策	<i>Exp</i>	村均财政补贴(元)	944.08	824.50
	金融支农政策	<i>Fin</i>	村均家庭非房贷性金融负债(元)	4 635.68	6 828.97
	家庭年总支出	<i>Spe</i>	家庭年度生活费用总额(元,对数)	9.84	1.02
家庭变量	家庭资产总价值	<i>Ass</i>	家庭房产、汽车等固定资产和金融资产价值总额(元,对数)	11.31	2.02
	家庭人口负担比	<i>Bur</i>	(家庭总人口-收入人口)/家庭总人口	0.28	0.25
	家庭技术水平	<i>Pro</i>	家庭参与技术培训总次数(次)	0.02	0.16
户主变量	户主受教育程度	<i>Edu</i>	不识字、小学、初中、高中(中转)、大专及以上分别赋值 0、6、9、12、15	2.86	3.98
	户主性别	<i>Sex</i>	女性=0;男性=1	0.65	0.47
	户主年龄	<i>Age</i>	2018-出生年份(岁)	50.71	13.31

四、农户农业生产效率测度

(一)第一阶段:基于初始值的 DEA 模型实证结果与分析

该阶段运用 DEAP 2.1 软件进行结果计算,在不考虑外部环境和随机误差影响的情况下,对原始投入和产出数据的生产效率进行不同类型农户层面的测度,结果如表 2 所示。

表 2 农户生产投资效率第一、三阶段 DEA 实证结果

效率		TE		PTE		SE	
年份	阶段	一	三	一	三	一	三
2014	所有农户	0.207	0.126	0.688	0.677	0.275	0.138
	规模农户	0.315	0.156	0.902	0.757	0.300	0.173
	小农户	0.162	0.143	0.921	0.600	0.162	0.172
2016	所有农户	0.220	0.122	0.693	0.806	0.311	0.127
	规模农户	0.443	0.166	0.670	0.725	0.644	0.190
	小农户	0.247	0.129	0.710	0.599	0.328	0.147
2018	所有农户	0.248	0.232	0.699	0.771	0.371	0.280
	规模农户	0.442	0.348	0.682	0.702	0.640	0.441
	小农户	0.243	0.196	0.722	0.816	0.347	0.222

注:TE 为技术效率值,PTE 为纯技术效率值,SE 为规模效率值

进一步分解第一阶段农户农业生产的技术效率、纯技术效率、规模效率,可以得出如下判断:

1. 当前农户农业生产效率偏低 2014、2016、2018 年所有农户生产效率均值依为 0.207、0.220、0.248,其中规模农户生产效率分别为 0.315、0.443、0.442,小农户生产效率分别为 0.162、0.247、0.243,即使规模效率明显优于小农户,但规模农户和小农户农业生产效率均偏低。而且,单纯地从农户农业收入同样不难看出,样本平均值为 13 067.12 元,而投入资金平均值总额远超过收入值,农业生产收益与非农投资或务工收入相比严重偏低,这正是当前农户“离农化”难以扭转的主要根源。

2. 农户生产效率较低主要在于规模效率的显著抑制 农户农业生产纯技术效率普遍高于 0.670,最低值为 2014 年小农户的纯技术效率值;而规模效率数值普遍低于纯技术效率,大多数规模效率值低于 0.300,规模优势突出表现在规模农户的生产效率上。可见,在乡村振兴背景下,农户生产效率提升的关键在于小农户的规模效率提升上。

3. 样本期间农户综合生产效率缓慢上升 整体来看,较 2014 年,2016 年农户生产效率上升 6.25%;2018 年较 2016 年农户生产效率上升 12.72%。分类来看,规模农户和小农户的技术效率均呈现下降趋势,而规模效率呈现上升趋势,且 2016 年和 2018 年变动差异明显缩小,一定程度上反映出 2016 年后针对技术效率提升的支农调控政策存在落地偏差。

4. 规模农户的农业生产效率普遍高于小农户,关键在于规模效率的显著优势 同一年份,不同类型农户的农业生产纯技术效率差距不大,但规模效率差距明显。2014 年,规模农户和小农户的规模效率分别为 0.300、0.162;2016 年两类农户的规模效率分别为 0.644、0.328;2018 年两类农户的规模效率分别 0.640、0.347,显然,投资规模扩张对小农户农业生产效率尤其是规模效率提升的作用显著。

(二)第二阶段:剔除外部影响因素的 SFA 回归实证结果与分析

在第一阶段的基础上,将 4 个投入指标的松弛变量值当做 SFA 模型中的被解释变量,将经济水平、信息水平、财政支农、金融支农环境指标作为解释变量,并运用 Frontier 4.1 软件,以及极大似然估计方法(MLE),得到第二阶段的回归结果,如表 3 所示。

表 3 第二阶段 SFA 估计结果

年份 变量	2014				2016				2018			
	Cap	Labor	Mach	Land	Cap	Labor	Mach	Land	Cap	Labor	Mach	Land
常数项 A	-1 667.63 ***	-2 261.45 **	-1 583.27 ***	-1 259.33 **	-2 014.02 ***	-2 865.15 **	-1 121.95 ***	1 503.28 ***	-2 302.15 ***	-1 679.85 ***	-2 791.21 ***	-1 084.86 ***
常数项 C	-2 382.93 ***	-1 331.49 **	-2 382.66 ***	-1 595.89 **	-3 998.33 ***	133.34	-385.02 ***	-1 440.02 ***	-1 261.06 ***	-1 033.68 ***	-1 716.72 ***	-2 416.79 **
常数项 S	-2 197.76 ***	-98.15 **	-1 573.15 ***	-1 476.09 **	-119.06 ***	20.5	-1 049.39 ***	-1 490.26 ***	-1 169.458 **	-8 315.45 ***	-1 365.98 ***	-5 194.18 ***
Cece(A)	0.77 ***	0.12 ***	0.39	0.04 ***	0.96 ***	0.16 ***	0.36 ***	0.37 ***	0.03 ***	0.19	0.02 ***	0.007 ***
Cece(C)	0.61 ***	-0.04	0.08 ***	-0.09	1.19 ***	0.04	0.06 ***	0.42 ***	0.13 ***	0.12 ***	0.15 ***	0.033 **
Cece(S)	0.66 ***	-0.02 ***	0.51 ***	-0.01	0.13 *	-0.02	0.33 ***	0.39 ***	0.10 ***	-0.07 ***	0.01 ***	-0.002
Ctrans(A)	8.51 **	-2.61 **	22.16 ***	-2.49 ***	1.46 ***	-2.61	-6.88 ***	0.81 ***	6.01	-27.83	-16.75 *	-0.003 ***
Ctrans(C)	13.48	-2.07	59.27 ***	-0.02	38.4	13.1	-1.34	18.01 **	13.61	-25.04 *	-15.65 ***	-6.12
Ctrans(S)	23.22 ***	-0.13	14.59 ***	-2.69 **	-10.51 **	-0.07	-3.15	-2.89 **	6.95 ***	9.10 **	-5.47 ***	1.22
Exp(A)	2.10 ***	0.34 ***	1.89 ***	0.46 ***	1.31 ***	0.12 *	-1.58 ***	0.47 ***	-0.07 ***	0.32 ***	-0.05 *	-0.06 ***
Exp(C)	4.70 ***	31.03 **	-0.34 ***	0.04	-0.57 ***	-1.13	-0.26 *	-0.42	-0.31 ***	-0.18 *	0.22	-0.07 **
Exp(S)	0.59	-0.07	3.29 ***	-0.43 *	-4.93 ***	-0.05	1.01 **	2.36 ***	-0.05 ***	0.05 **	-0.03	0.03
Fin(A)	0.25 ***	0.02 ***	0.18 ***	0.22 ***	0.14 ***	0.02 **	0.26 ***	0.10 ***	-0.05 ***	0.06	0.02 **	0.005
Fin(C)	0.29 ***	0.04 ***	0.11	0.01	0.44 **	-0.27 ***	0.20 ***	0.09 *	-0.02	-0.048	-0.03 *	-0.62
Fin(S)	0.22	0.01	0.17 ***	-0.22 ***	-1.03 ***	-0.01 *	0.07 *	0.03 *	-0.10 ***	-0.07	-0.005	-0.005
σ^2 (A)	8 749 752 ***	1 755 870 **	2 346 112 ***	5 456 781 **	77 422 284 **	2 100 264 **	21 616 935 **	16 975 540 **	62 022 617 ***	33 162 752 ***	36 164 752 ***	19 202 144 ***
σ^2 (C)	14 565 136 **	8 997 145 **	16 681 305 **	4 716 ***	41 966 696 **	769 323 ***	14 164 554 **	9 592 366 ***	79 825 959 ***	29 941 911 ***	10 315 151 ***	74 839 013 ***
σ^2 (S)	10 989 604 **	273 289 ***	16 837 210 **	66 846 ***	63 199 700 **	383 363 ***	2 149 442 ***	4 413 315 ***	47 189 648 ***	31 794 209 ***	22 850 765 ***	33 093 981 ***
λ (A)	0.92 ***	0.92 ***	0.97 ***	0.94 ***	0.96 ***	0.93 ***	0.93 ***	0.97 ***	0.97 ***	0.98 ***	0.98 ***	0.96 ***
λ (C)	0.98 ***	0.96 ***	0.95 ***	0.96 ***	0.95 ***	0.96 ***	0.98 ***	0.92 ***	0.98 ***	0.96 ***	0.97 ***	0.97 ***
λ (S)	0.91 ***	0.94 ***	0.94 ***	0.93 ***	0.92 ***	0.97 ***	0.93 ***	0.94 ***	0.93 ***	0.95 ***	0.94 ***	0.94 ***
LR 检验 A	23.79	20.27	17.73	22.34	22.18	21.24	18.88	22.16	25.64	15.3	31.52	23.9
LR 检验 C	31.23	43.87	31.68	64.59	44.25	41.28	23.01	41.76	29.52	19.01	32.6	31.33
LR 检验 S	56.87	26.71	20.17	31.61	24.51	22.22	19.22	18.86	20.43	15	26.24	20.26

注：A 代表所有农户，C 代表规模农户，S 代表小农户；*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著

由三阶段 DEA 方法可知，投入松弛变量值是农户农业生产效率改进资金配置以达到生产前沿时可以节约的投入量。外部环境影响变量系数为负，即对投入变量的松弛值有显著的负向影响，有利于提高农户生产效率；若系数为正，则不利于农户生产效率提高。总体来看，正如理论部分推论一所述，农户农业生产效率受到强烈的环境变量影响， λ 均高于 0.90。但与推论一相悖的是，财政和金融支农政策对农户农业生产效率的正向影响并不理想，2018 年较 2016、2014 年有显著改善，但均不及信息环境对农户生产效率的提升强度。具体来看，各个环境变量的回归结果如下：

1. 经济环境变量 绝大多数村均收入表示的经济环境对农户农业生产效率造成不利影响，意味着一直以来非农务工、非农投资造成的农业劳动力流失，对农村家庭的农业生产造成明显的抑制。经济水平对规模农户和小农户的影响差距不大，小农户受到的正向影响略大，这得益于小农户受到市场经济波动的冲击较小，抗风险性反而更强。

2. 信息环境变量 在回归结果中，信息环境变量系数超过一半为负数，且系数绝对值较大，说明信息化程度对农户农业生产效率的正向作用突出，获取市场信息的程度越高，农户越能够合理地配置农业生产投入资金。值得注意的是，2018 年较 2016 年，规模农户生产效率受到信息环境的有效激励更加显著，说明规模农户应对价格波动、滞销、灾害等风险更具稳定性。可以说，农业市场信息在农村农业生产投资中的作用发挥越来越重要，包括道路交通改善、信息网络升级等信息化、市场化推进应是乡村振兴中支农环境改善的重中之重。

3. 财政支农政策环境变量 2014 年财政支农并未合理地作用于农户农业生产投资中，财政环境变量的系数绝大多数均为正值，对农户农业生产效率呈现显著的抑制作用。但 2016 年和 2018 年有明显改善，主要集中在规模农户生产效率上。可见，财政支农政策环境的激励作用显

著倾向于规模农户。财政支持通过种粮补贴等途径,集中作用于小农户的农用物资生产资料投入,而规模农户获取财政信息的能力更强,获得支持的内容必然更为丰富。

4. 金融支农政策环境变量 相较于2014年,2018和2016年针对扶持农户农业生产投资的金融政策环境得到有效改善。其中,2016金融支持政策环境倾向利于小农户,而2018年规模农户的金融支持环境得到巨大改善,该部分系数值大多由正转负,但并不显著。近年来,针对农村金融市场“嫌贫爱富”的逐利性特征,农村金融机构纷纷推出小额信贷、农村“三权”抵押信贷等支农金融产品,能够显著改善小农户的生产融资困境。然而,对于规模农户来讲,大多数正处于向新型农业经营主体转型升级的创业期,不仅资金需求量大,而且期限长,风险大,又缺乏有效的抵押品,导致规模农户的信贷约束实际上比小农户更为严重,使得规模农户农业生产投资的进一步扩张受阻,规模农户农业生产投资的融资困境始终存在。

(三)第三阶段:数据调整后的DEA模型实证结果与分析

将调整后的投入变量数据,在此运用DEA模型对农户生产效率进行分析,效率结果如表2所示,效率调整幅度如表4所示。

表4 第一、第三阶段效率调整幅度

年份 地区	2014			2016			2018		
	TE	PTE	SE	TE	PTE	SE	TE	PTE	SE
所有农户	39.13%	1.60%	49.81%	51.20%	-16.31%	59.16%	6.45%	-10.30%	24.53%
规模农户	50.48%	16.08%	42.33%	62.53%	-8.21%	70.49%	21.27%	-2.93%	31.09%
小农户	12.34%	34.85%	-6.17%	42.51%	15.63%	55.18%	19.34%	-13.02%	36.02%

注:TE为技术效率值,PTE为纯技术效率值,SE为规模效率值

由表2和表4得知:

1. 调整后的农户农业生产效率更低 2014年调整后的所有农户、规模农户、小农户生产效率分别下降39.13%、50.48%、12.34%;2016年调整后农户生产效率分别下降51.20%、62.53%、42.51%;2018年分别下降6.45%、21.27%、19.34%,意味着当前农户农业生产投资总体环境有利于生产效率改进,规模农户的调整幅度更大,受到总体环境的激励作用更为显著,但不同环境的激励强度、路径以及作用有所差异。

2. 调整后的农户农业生产效率偏低仍是由规模效率低下导致的 调整后的纯技术效率最低值为2016年小农户的0.599,而规模效率的最高值为2018年规模农户的0.441。两类农户调整后规模效率差距拉大,纯技术效率差距缩小。可见,剔除外部环境和随机误差所得的农户农业生产效率偏低仍然主要是规模效率的约束。

3. 外部环境对不同类型农户农业生产效率的影响作用极不稳定 2014年小农户农业生产的规模效率受到抑制;2016年规模农户的纯技术效率受到明显抑制;2018年规模农户和小农户生产的纯技术效率均受到外部环境抑制,且外部环境对农户生产效率的有效调控明显降低,意味着农户农业生产的外部环境改善仍有很大的提升空间。但无论如何,现阶段规模农户相对于小农户而言,农业生产效率优势明显,外部环境应积极支持有条件的小农户扩大农业投资规模,以帮助其提升规模效率和技术效率。

五、家庭禀赋对农户生产效率的影响分析

(一)家庭禀赋特征对农户生产效率的作用分析

基于理论分析,农户农业生产投资决策和产出不仅受到环境禀赋的影响,还同样受制于农户家庭禀赋特征的约束。本文首先核算被解释变量和解释变量以及控制变量两两之间的相关性

数,以避免解释变量之间的多重共线性。根据检验结果,Pearson 相关系数最大值为 0.4145,拒绝了解释变量之间的多重共线性假设。进一步,本文使用 Tobit 回归模型验证家庭禀赋变量对农户农业生产效率的影响关系,并采用 Robust OLS 方法检验回归结果的稳健性。Tobit 回归结果如表 5 所示,模型整体拟合度较好,且与 Robust OLS 回归结果具有一致性。

表 5 TOBIT 回归估计结果

解释变量	被解释变量		
	所有农户(A)	规模农户(C)	小农户(S)
家庭年总支出 <i>Spe</i>	0.010 5***	0.023 9***	0.007 0***
家庭资产总价值 <i>Ass</i>	0.001 1**	0.001 8	0.001 0***
家庭人口负担比 <i>Bur</i>	-0.000 5*	-0.016 0*	0.003 0
家庭技术水平 <i>Pro</i>	-0.000 6*	-0.020 0*	0.004 4
户主受教育程度 <i>Edu</i>	0.000 4**	0.000 4*	0.000 6***
户主性别 <i>Sex</i>	0.002 5	-0.001 6	0.003 4**
户主年龄 <i>Age</i>	-0.000 1***	-0.000 6***	-0.000 1
<i>Pseudo R2</i>	0.021 7	0.058 2	0.014 8
<i>Log likelihood</i>	-513.709 5	-697.073 19	-464.743 4

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著

从总体来看,家庭年总支出、家庭资产总价值、户主受教育程度对所有农户的生产效率具有正向激励,而家庭人口负担比、家庭技术水平、农户年龄对所有农户的生产效率具有抑制作用,户主性别对生产效率影响并不显著。显然,农户家庭资源禀赋越丰富,生活压力越小,越有利于农业生产效率越高。进一步,从规模农户和小农户对比来看,存在明显差异性。规模农户生产效率受家庭总支出影响相对较大,而小农户生产效率受家庭资产总价值、教育程度影响更显著,说明对于规模农户而言,务农收入占农户家庭总收入比重普遍较高,其生活支出更为依赖务农收入;而小农户农业生产收入占家庭总收入比重相对较低,生活支出并没有成为农户农业生产效率的有效因素,使得小农户农业生产投资动力不足。同样,从家庭人口负担比和户主特征也可看出,规模农户的家庭生计特征与农业产出和生产效率息息相关,小农户生产效率改善则主要通过劳动力质量提升来实现,家庭人口负担并不能刺激小农户的生产效率提高。但值得注意的是,家庭技术水平的提升并没有使得规模农户生产效率有效改善,对小农户生产效率水平有效性同样不显著,究其原因,说明农户家庭技术升级偏离农业生产技术,随着非农业生产技能提升,一定程度上会造成家庭农业生产劳动力的流失,反而不利于促进农业生产效率。此外,规模农户农业生产的高效率与其具有的相对低龄、高学历的精英型农户特征相匹配,意味着规模农户相较于小农户,农业生产更具发展潜力。综上,规模农户和小农户均应成为乡村振兴背景下农业生产的帮扶对象,但规模农户更应成为扶持侧重点,通过规模农户投资带动小农户发展,同时积极帮助有经营能力条件的小农户成长为规模农户,积极培养精英农户。

(二)农户生产效率提升的路径分析

根据三阶段 DEA 和 TOBIT 模型结果(见表 6),正如推论 1、推论 2 所示,农户农业生产效率与环境禀赋息息相关,总体来看,外部环境对生产效率的激励作用大于约束作用,农户农业生产效率存在显著的规模经济性。但与推论相悖的是,财政金融支农政策环境对农户生产效率的激励作用有限,亟待构建差异化支持路径以提升财政金融支农精准度。除了外部环境,农户生产效率显然还受到自身家庭禀赋特征的内在影响,规模农户相较于小农户,家庭禀赋的内在约束尤为强烈。因此,有必要弥补针对规模农户家庭禀赋改善的扶持政策,以助推其农业生产效率进一步提升。

表 6 外部环境和家庭禀赋的影响结果

影响因素	影响变量	所有农户	规模农户	小农户	效率提升重点
环境禀赋	经济环境 <i>Cece</i>	不利	不利	不利	所有农户
	信息环境 <i>Ctrans</i>	有利	有利	有利	规模农户
	财政环境 <i>Exp</i>	有利	有利	不利	小农户
	金融环境 <i>Fin</i>	不利	不利	有利	规模农户
家庭禀赋	家庭年总支出 <i>Spe</i>	有利	有利	有利	规模农户
	家庭资产总价值 <i>Ass</i>	有利	无影响	有利	规模农户
	家庭人口负担比 <i>Bar</i>	不利	不利	无影响	规模农户
	家庭技术水平 <i>Pro</i>	不利	不利	无影响	规模农户

那么,基于外部环境和家庭禀赋对不同农户生产效率的影响差异,在乡村振兴背景下,经济环境、信息环境、家庭禀赋等扶持路径应具有侧重点。首先,规模农户和小农户生产面临的经济环境均有待改善。对所有农户面临的经济环境而言,适度提高农户农业生产性收入,缩小城乡收入差距是关键。其次,信息环境升级是规模农户和小农户生产效率提升的重点。针对规模农户的信息环境改善,主要途径在于加强农村物联网、互联网等基础设施供给,助推农户小市场与大市场有效衔接。接着,财政环境倾向于支持规模农户,小农户的财政环境在一定程度上制约了其生产效率提升,聚焦于小农户的财政补贴政策有待落到实处。与财政环境不同,金融环境更倾向于支持小农户,规模农户受到的金融市场约束突出,规模农户的金融环境亟待改善,拓宽农村产权抵押融资政策广度与深度、创新农村金融产品创新、丰富农业供应链金融模式等是当务之急。最后,不同于对小农户生产效率的正向影响,包括家庭年总支出、总资产、人口负担比、技术水平在内的家庭禀赋特征对规模农户生产效率的不利影响更大,规模农户的效率提升路径还应从家庭内部着手,提高保险在农业、农村的普及度,加强规模农户农业生产技术指导和培训,以保护规模农户生产投资积极性,促进家庭资源要素配置的最优化。

六、研究结论与政策建议

为了厘清我国农户农业生产效率持续性增长动力不足的内在根源,本文运用三阶段 DEA 模型,对剔除外部环境和随机误差影响后的农户生产效率进行了测度,从外部环境和家庭禀赋特征出发,探究在当前乡村振兴战略实施及其配套的支农惠农的政策背景下,提升农户农业生产效率的有效路径,最终得到如下结论:第一,农户农业生产效率受到强烈的外部环境因素的影响。从整体来看,外部环境影响的正向激励作用显著;从不同环境因素来看,外部经济发展水平、信息水平、财政支农政策、金融支农政策对农户农业生产效率的作用方向、程度与路径有所差异。第二,剔除环境因素和随机误差项前后,农户农业生产效率均偏低,其根源主要在于规模效率的严重约束,规模化经营具有显著优势。第三,基于农业投资规模差异,通过对比分析发现,与小农户相比,规模化投资的农户农业生产效率具有明显优越性,一方面规模农户受到投资环境更多的正向激励,另一方面规模农户的市场经济环境、市场信息环境、金融政策环境约束也更为突出,而小农户农业生产的财政支持力度不足。第四,运用 TOBIT 模型发现,规模农户和小农户的农业生产效率均受到家庭资源禀赋一定程度的约束,其中规模农户的家庭生计更加依赖农业收入。

基于上述结论,并结合我国农户农业生产的规模效率严重约束的事实特征和乡村振兴的现实背景,得到的政策涵义主要有两个方面:第一,从外部环境着手,加快构建和布局乡村道路、通信网络等信息化建设,重点破解规模农户的融资约束,提升规模农户的金融支持可获得性,适当提高小农户融入现代农业轨道的财政支持力度,确保政策支持农户农业生产的有效性,为农户营造更稳定、更有利的农业生产投资的外部环境;第二,从农户投资着手,通过制定便捷的土地流转

政策、扩大基础农业种养补贴范围、减轻农户家庭负担等途径,制定规模农户农业生产发展与产权保护政策,重点保护规模农户的生产投资积极性,引导有条件的小农户积极向规模农户转变,集中力量突破规模效率过低的严重约束,从而实现农户农业生产效率的有效提升,推进农业现代化和乡村产业振兴进程。

参考文献:

- [1] BECKER G S. A theory of the allocation of time[J]. The economic journal, 1965(299):493-517.
- [2] 刘天军,蔡起华. 不同经营规模农户的生产技术效率分析——基于陕西省猕猴桃生产基地县 210 户农户的数据[J]. 中国农村经济, 2013(3):37-46.
- [3] 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(1):56-63.
- [4] 王文信,张志虹,孙乾晋. 农户苜蓿种植的规模效率分析——基于河北省黄骅市的实证分析[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2016(3):42-49.
- [5] 章德宾. 不同蔬菜种植规模农户农业生产效率研究:主产区 2009—2016 年的调查[J]. 农业技术经济, 2018(7):41-50.
- [6] 黄祖辉,陈欣欣. 农户粮田规模经营效率:实证分析与若干结论[J]. 农业经济问题, 1998(11):3-8.
- [7] 王丽霞. 经营规模与家庭农场投资效率:抑制还是提升? [J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2018(5):98-108.
- [8] BENJAMIN D, BRANDT L, GILES J. The evolution of income inequality in rural China [J]. Economic development and cultural change, 2005(4):769-824.
- [9] 李桦,姚顺波,刘璨,等. 新一轮林权改革背景下南方林区不同商品林经营农户农业生产技术效率实证分析——以福建、江西为例[J]. 农业技术经济, 2015(3):108-120.
- [10] 屈小博. 不同规模农户生产技术效率差异及其影响因素分析——基于超越对数随机前沿生产函数与农户微观数据[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2009(3):27-35.
- [11] 贾琳,夏英. 农户粮食生产规模效率及其影响因素分析——基于黑、豫、川三省玉米种植户的调查数据[J]. 资源科学, 2017(5):924-933.
- [12] 王芳,罗剑朝. 中国东中西部地区农户生产技术效率差异的实证分析——基于 ISDF 模型的分析[J]. 农业技术经济, 2012(3):55-64.
- [13] 郑旭媛,王芳,应瑞瑶. 农户禀赋约束、技术属性与农业技术选择偏向——基于不完全要素市场条件下的农户技术采用分析框架[J]. 中国农村经济, 2018(3):105-122.
- [14] 钱龙,洪名勇. 非农就业、土地流转与农业生产效率变化——基于 CFPS 的实证分析[J]. 中国农村经济, 2016(12):2-16.
- [15] 林文声,王志刚. 中国农地确权何以提高农户生产投资? [J]. 中国软科学, 2018(5):91-100.
- [16] 周月书,俞靖. 规模农户产业链融资对生产效率的影响研究[J]. 农业技术经济, 2018(4):65-79.
- [17] 恰亚诺夫 A. 农民经济组织[M]. 萧正洪,译. 北京:中央编译出版社, 1996:64-95.
- [18] 周娟. 基于农户家庭决策的土地流转与适度规模经营的微观机制分析[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2018(5):88-97.
- [19] SCOONES I. Sustainable rural livelihoods: a framework for analysis[R]. Brighton: IDS, 1998.
- [20] CHANKRAJANG T. Partial land rights and agricultural outcomes: evidence from Thailand[J]. Land economics, 2015(1): 126-148.
- [21] 林文声,秦明,王志刚. 农地确权颁证与农户农业投资行为[J]. 农业技术经济, 2017(12):4-14.
- [22] FRIED H, LOVEL K. Accounting to environment effects and statistical noise in data envelopment analysis[J]. Journal of productivity analysis, 2002(17):157-174.
- [23] JONDROW J. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model[J]. Journal of econometrics, 1982(19):233-238.
- [24] 罗登跃. 三阶段 DEA 模型管理无效率估计注记[J]. 统计研究, 2012(4):104-107.
- [25] FENG S. Land rental off-farm employment and technical efficiency of farm households in Jiangxi Province, China[J]. Journal of life sciences, 2008(4):363-378.
- [26] 文长存,孙玉竹,魏昊,等. 新形势下农户粮食规模经营行为及其影响因素研究——基于粮食主产区的调查数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2017(3):8-16.

责任编辑 张颖超

网 址: <http://xbjbsw.wu.edu.cn>