

农业补贴提高了粮食生产技术效率吗?

——基于江苏省552户粮食生产型家庭农场数据的实证研究

张 晖,张雨萌

(南京林业大学经济管理学院,江苏南京210037)



摘 要 基于江苏省552户种植业家庭农场的微观调查数据,利用超越对数随机前沿生产函数和技术效率损失函数,在测度家庭农场粮食生产技术效率的基础上,实证分析农业补贴对粮食生产技术效率的影响。研究表明:江苏省家庭农场粮食生产平均技术效率为0.814,家庭农场粮食生产存在18.6%的技术效率损失;与机械、自有劳动力相比,农资这一投入要素的产出弹性最大;补贴对家庭农场粮食生产技术效率存在显著负向影响。分组回归结果显示技术效率随经营规模增加而递增,补贴对粮食生产技术效率的影响存在显著规模差异。为促进家庭农场健康发展,应推动粮食生产技术转型升级;改进补贴发放方式和标准;采取多元灵活的补贴方式,提高补贴的指向性、精准性和实效性,发挥补贴对粮食生产技术效率的促进作用。

关键词 农业补贴;粮食生产技术效率;家庭农场;随机前沿生产函数

中图分类号:F323.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2022)06-0058-10

DOI编码:10.13300/j.cnki.hnwkxb.2022.06.006

长久以来,中国农业生产呈现农户小规模生产经营的特质^[1],小规模经营在一定程度上制约了先进科技成果的推广应用、农业标准化生产的推进、农产品质量的提高、生产效益的增加以及市场竞争力的提升。有学者认为“小农模式”已无法满足发展现代农业和保障粮食安全的要求,导致农民增收乏力^[2]。为此,中国政府一直致力于培育规模农业经营主体,旨在保障粮食及农业产业安全,推动现代农业发展^[1]。与其他新型农业经营主体相比,家庭农场既保留了家庭经营信息决策机制灵活的优势,又吸收了现代农业要素,实现了农业生产特点与家庭特点的高度契合,已成为政策倡导的重点^[3]。

2019年农业农村部发布的《关于实施家庭农场培育计划的指导意见》指出,要加快培育出一大批规模适度、生产集约、管理先进、效益明显的家庭农场,为促进乡村全面振兴、实现农业农村现代化夯实基础。为实现家庭农场高质量发展,中央及地方加大了对家庭农场的补贴力度,投入更多财政资金支持家庭农场建设。家庭农场发展质量与其生产技术效率密切相关^[4]。家庭农场的生产技术效率被视为衡量生产要素是否被充分使用的指标^[5],是影响粮食生产经济效益最直接最根本的因素,能较好地测度家庭农场的生产效率和管理效率^[6]。那么,家庭农场生产技术效率水平如何?农业补贴对粮食生产技术效率的影响机制是什么?农业补贴提高了粮食生产技术效率吗?回答这些问题,对促进家庭农场粮食生产技术效率的提高具有指导和借鉴意义。

关于农业补贴对粮食生产的作用,现有研究尚未得出一致结论。一些学者指出农业补贴能够缓解农户资金约束,改善生产条件,促使农户增加土地与资金投入,调节农户的粮食种植决策行为,提高生产积极性,促进技术采纳^[7-9],具有显著的增产和增收效应^[10]。也有研究表明,随着农户分化以及农业农村发展形势的显著变化,农业补贴生产效应逐渐递减,政策效能逐步降低^[11-13]。甚至由于补贴方式、补贴金额以及农户收入多元化等原因,农业补贴对粮食生产不存在激励效应^[14-15]。尽管补贴提

高了农民收入,但并未实现其在国家粮食安全方面的初衷^[16]。究其原因,农业补贴发放过程中,存在补贴受益者与实际种粮者脱钩、对补贴资金用途无有效监测、补贴与区域实际情况脱节等问题^[14]。

关于农业补贴对粮食生产技术效率的影响,朱萌等^[4]运用SFA模型对湖北省829个稻农水稻生产技术效率影响因素进行实证研究,结果表明补贴对水稻种植效率和利润率存在显著促进作用;孔令成等^[17]运用三阶段DEA和超效率DEA模型对上海市松江区246个粮食家庭农场效率进行研究,实证发现补贴能够通过增加农业收益和提高种植积极性对粮食生产技术效率产生积极影响。江东坡等^[18]运用SFA模型考察了2002—2008年全国19个省份的粮食收入性补贴对小麦生产技术效率的影响,发现粮食收入性补贴对小麦生产技术效率存在显著负向影响,且补贴强度越高,小麦生产技术效率损失越高,原因在于补贴收入比重的提高,使得其对小麦生产的负向“扭曲”持续增强。王善高等^[19]利用SFA模型实证研究了2012—2017年江苏省13个市稻谷种植收入性补贴对不同规模农户稻谷种植技术效率的影响,研究发现稻谷种植收入性补贴对稻谷种植技术效率的影响存在规模差异。

综上所述,现有研究关于补贴对技术效率影响的研究结论不尽相同,且存在一些不足,主要表现在:第一,在效率测度时,模型忽略了对地区自然经济社会条件差异及地区间经营主体差异的控制,从而影响了测度结果的准确性;第二,现有研究尽管指出了补贴对生产技术效率影响研究结论的不一致,但未对结论不一致的原因进行深入挖掘。对此,本研究基于江苏省552户粮食生产型家庭农场的微观调查数据,采用超越对数形式的“一步法”随机前沿模型实证分析补贴对粮食生产技术效率的影响,有效避免了因地区差异和经营主体差异所导致的测度偏误。同时,从土地规模、收入结构、地区异质性等角度着手,揭示农业补贴对生产技术效率影响存在差异的原因。

一、理论分析

有关农业补贴的大量研究表明,无论是挂钩补贴还是脱钩补贴,均能通过财富效应、预期效应和刺激劳动力投入影响农业生产。农业生产技术效率是指在现有技术水平下,农业生产潜在在多大程度上得到了释放。农业管理水平的提高、农户种养技能的提升、土地流转、加入农民合作社等,都有利于农业生产者优化要素配置、提高要素利用效率,从而提高农产品产量。补贴对粮食生产技术效率的影响机制见图1。

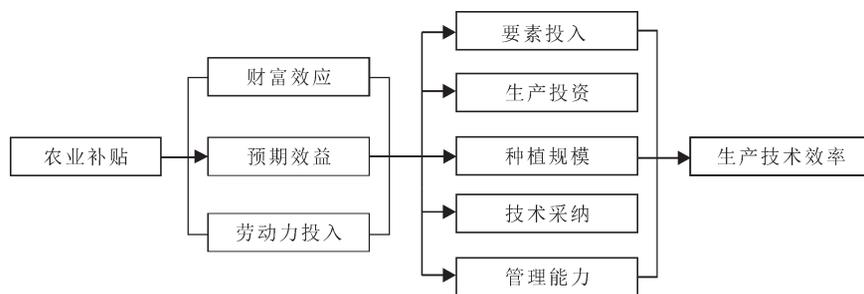


图1 补贴对粮食生产技术效率的影响机制

首先,农业补贴会通过财富效应影响粮食生产技术效率。农业补贴能够稳定或直接提高农户收入,提升其财富水平。随着财富水平的增加,农户的后续生产投资能力增强,如进行土地平整、土壤改良^[11,19]、引进新技术等,能够为改善农业生产要素的投资能力和配置水平提供条件,进而促进粮食产出能力和生产技术效率提升^[11,20]。但是,财富水平的增加也可能导致农户对闲暇的需求增加,导致其盲目扩大机械和雇工投入。因此,补贴对生产技术效率的影响究竟为正还是负具有不确定性,取决于上述影响的相对强弱^[20-21]。另外,收入性补贴对技术效率的影响还与补贴强度有关。研究表明,对于绝对风险递减的农户,脱钩补贴带来的财富效应会促进其在农业生产中增加风险投资^[22]。但也有研究表明,当前农业补贴不具有通过改变农户风险偏好进而促进农业生产投入的效果^[23],原因在于补贴促进生产技术效率提高的边际成本是递增的,小额的补贴无法明显促进高收入农户粮食生产技

术效率的提高^[24]。并且对于资金需求较大的规模种植户,有限的补贴金额也无法促进农户改善生产投资,甚至会给农户带来收益增加的“假象”,使其盲目扩大经营规模,最终导致粮食生产技术效率降低^[19]。其次,农业补贴会通过预期效应影响粮食生产技术效率。粮食价格支持政策等挂钩补贴能够降低市场风险,为农户带来稳定的收益预期。在利润最大化的目标激励下,农民可能会扩大生产规模或增加农资投入实现快速增产。农地规模经营扩大会促进农户本地社会化服务需求,农村社会所孕育的内生性要素交易机制可以很好地解决小农户与现代农业有机衔接过程中所面临的交易风险和资金约束^[25]。但土地经营规模的盲目扩张会导致农业生产超出农户的管理能力和监督能力^[26]。农资投入的增加在提高粮食产量的同时,也可能导致生产要素配置失衡及边际效用递减^[20]。这些影响都不利于粮食生产技术效率提升。第三,农业补贴会通过刺激劳动力投入影响粮食生产技术效率。一方面收入性补贴可以提高农业劳动回报对非农业劳动回报的相对价格,其边际激励效果能够干预在种与不种之间摇摆的农户的抉择^[27];另一方面粮食生产成本增长速度远大于粮食收益增长速度是农户种粮积极性不高的主要原因,补贴能够降低农业生产成本,增加农业生产利润^[23]。因此,伴随着补贴带来的收入增加,农户生产积极性提高,愿意在管理农场运作和钻研农业生产技能上投入更多的时间与精力^[21],进而提高其对各项生产投入要素的管理能力,减少粮食生产过程中的投入冗余,提高粮食生产技术效率^[17]。

农业补贴提高还是降低粮食生产技术效率主要取决于农户的生产决策行为。农户的生产决策行为取决于生产主体特征、制度环境和生产特征等因素。例如,不同规模的农户在现代农业经营体系中扮演着不同的角色,其在学习方式、要素投入、技术采纳等方面存在显著差异。对于规模较小的家庭农场,补贴能够缓解其资金约束,促进其向适度规模经营转变,激励效果显著,有利于其提高粮食生产技术效率;对于规模较大的家庭农场,补贴金额无法弥补其决策调整带来的风险,因而补贴对其生产技术效率的影响并不显著,甚至导致负面影响的产生。现有补贴对生产技术效率影响研究结论不一致的原因在于三点:一是规模差异。对不同规模的经营主体,补贴对其学习方式、资金约束以及监督管理水平的影响存在差异。二是收入差异。对于低收入主体,补贴能够缓解其资金约束,促使其选择更高效的生产方式;对于高收入主体,一方面高收入主体可能并不存在资金约束,另一方面补贴金额可能难以弥补促进生产技术效率提高的边际成本。三是地区差异。粮食主产区和非主产区的自然经济社会条件存在差异,且各地区补贴水平和发放方式存在差异。

二、数据来源与样本描述

1. 数据来源

本文数据来自2019年在江苏省开展的家庭农场问卷调查。江苏省地处华东地区,既是经济、人口大省,也是全国主要的粮食主产省份之一。调查样本分别位于江苏省南部、中部和北部,分布在5个市,分别为常州市、泰州市、扬州市、淮安市以及宿迁市(如表1所示)。从样本地区的人均农业生产总值看,常州市、泰州市、扬州市、淮安市以

表1 样本分布

市	县/区/县级市	样本量	占比/%
常州市	溧阳	104	18.84
泰州市	泰兴、兴化	108	19.57
扬州市	宝应、仪征	118	21.38
淮安市	涟水、淮阴	115	20.83
宿迁市	沭阳、泗洪	107	19.38
总计		552	100

及宿迁市分别位列第13、12、9、7、4名,分别代表了江苏省农业经济欠发达、中等和发达区域,具有较好的代表性。调查时先从上述样本地区抽取具有代表性的1~2个县/区/县级市,再对各县/区/县级市在册的家庭农场进行随机抽样。问卷收集了家庭农场2018年生产经营情况,包括家庭农场农场主特征、农场经营管理特征、生产过程中的投入产出情况等信息,共获得问卷579份。本文选取粮食生产型家庭农场作为研究对象,剔除存在异常值、缺失值的样本后,最终保留样本数为552个。

2. 样本描述

(1)农场主特征。样本家庭农场的户主平均年龄为48岁,受教育年限平均约为10年,介于20~74岁之间。样本家庭农场从事规模经营的平均年限约为9年,最长的有49年。97.8%的家庭农场户主都接受过与农业生产相关的培训,培训涉及内容较多,包括育种或栽培技术、土肥培育技术、疫病防治技术、地膜覆盖技术、农机驾驶操作技术、养殖技术、农产品加工技术、“三品一标”及农产品质量安全知识培训以及经营管理知识等。

(2)补贴发放情况。家庭农场平均每亩补贴金额为181.89元,其中,100元以下占比34.06%,100~200元占比49.82%,200~300元占比4.34%,300元以上占比11.78%。江苏省对种植50亩以上的主体补贴标准不低于100元/亩,对拥有耕地承包权的种地农民进行补贴,补贴标准全省统一为120元/亩。可见,江苏省补贴政策规定的补贴标准与家庭农场实际获得的补贴金额存在偏差,补贴发放存在问题。

(3)经营管理特征。家庭农场经营规模最小的30亩,最大的3800亩,平均经营规模约为364亩,其中200亩以下的占25.6%,200~500亩的占48.4%,500亩及以上的占26%。35.3%的家庭农场加入了合作社。

(4)投入产出情况。样本家庭农场水稻平均产量为1259斤/亩,小麦平均产量为748斤/亩。每亩耕地的平均产出价值为0.24万元,介于0.09~0.35万元之间。样本家庭农场自有劳动力数平均为3个,每亩耕地上的平均雇工投入成本为0.026万元,每亩耕地上的平均机械投入成本约为0.004万元,机械投入成本最高的为0.15万元。每亩耕地上的平均农资投入成本为0.067万元,介于0.02~0.15万元之间,其中,农资投入成本在平均水平以下的样本占52.9%。

三、研究方法、模型设定与变量选取

1. 研究方法

技术效率是指在既定的投入下产出可增加的能力或在既定的产出下投入可减少的能力,是对微观经营主体管理效率和生产效率的测量。在测算技术效率时,根据是否已知生产函数的具体形式分为参数法和非参数法,参数法一般是采用随机前沿生产函数(SFA)进行测度,非参数法则是利用数据包络分析法(DEA)进行估计。随机前沿生产函数(SFA)假定生产决策单元的生产行为既受到随机因素的影响又受到技术非效率的冲击,更为适合农业生产受自然及经济多重影响的特征。因此本文采用随机前沿生产函数来测度家庭农场的技术效率。函数形式设定如下:

$$Y_i = f(X_i, \beta) \exp(v_i - u_i) \quad (1)$$

式(1)中, Y_i 表示家庭农场单位耕地面积的产出价值; X_i 表示农业生产中农资投入、机械投入、雇工投入、家庭自有劳动力等要素投入;下标*i*表示第*i*个样本家庭农场; β 为估计系数; $f(\cdot)$ 为分析时具体设定的生产函数; $\exp(\cdot)$ 为以e为底的指数函数; $(v_i - u_i)$ 为复合误差项, v_i 为随机误差,代表自然或经济等随机因素对生产前沿面的影响,假设其服从正态分布,即 $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$; u_i 代表家庭农场的技术非效率,即生产经营的技术效率损失, u_i 独立于 v_i ,且服从半正态分布,即 $u_i \sim N^+(u, \sigma_u^2)$ 。根据相关估计系数将技术效率损失项 u_i 从复合误差项 $(v_i - u_i)$ 中分离出来,即可计算出家庭农场的技术效率。技术效率的计算公式为:

$$TE = \frac{E(Y_i | u_i, X_i)}{E(Y_i^* | u_i = 0, X_i)} = \exp(-u_i) \quad (2)$$

式(2)中, TE 为家庭农场技术效率, Y_i 为家庭农场给定投入下的最大可能产出,技术效率 TE 介于0~1之间,数值越大,表示技术效率越高或技术效率损失越低。

技术非效率影响因素模型可以表示为如下形式:

$$u_i = \delta Z_i + w_i \quad (3)$$

式(3)中, u_i 为技术非效率项, Z_i 为影响技术非效率的诸多因素, w_i 为随机扰动项, δ 为待估计参数。

需要强调的是, 技术非效率项的估计分为“两步法”和“一步法”。“两步法”即先估计出技术效率值, 然后将技术效率值作为被解释变量, 将影响技术效率的因素作为解释变量再进行回归。从计量经济学的角度来看, 该模型与独立同分布假设不一致。“一步法”即通过最大似然估计(ML)同时估计随机前沿生产函数模型和技术非效率影响因素模型, 不仅可以具体报告农户的技术效率值, 还能同时报告各外生变量对农业技术非效率的影响方向及程度, 并有效避免“两步法”中因对技术效率分布假设不同而带来的估计偏差, 所以本文最终选择“一步法”进行估计。

2. 模型设定

(1) 基于超越对数形式的生产函数模型设定。在实证分析中, 还需要对生产函数 $f(\cdot)$ 的形式作出假设。本文将生产函数设为超越对数形式, 因为柯布道格拉斯生产函数假设不同要素之间的替代弹性是固定的, 与现实情况不符, 且超越对数生产函数考虑了资本与劳动相互作用对产出的影响。超越对数随机前沿生产函数模型的表达式如下:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^4 \beta_j \ln x_{ij} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1}^4 \beta_{jk} \ln x_{ij} \ln x_{ik} + v_i - u_i \quad (4)$$

式(4)中, Y_i 表示家庭农场的每亩产出价值, $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, x_{i4}$ 分别代表家庭农场生产中的投入要素。模型中所有变量都折算为亩均投入产出, 所以土地面积不纳入生产函数模型以避免共线性。式(4)模型还包含了生产各要素投入的交叉项, 代表各生产要素之间相互作用对粮食生产的影响。

为进一步考察补贴对家庭农场水稻生产技术效率的影响, 本文同时设立技术效率影响因素模型, 表达式如下:

$$u_i = \rho_0 + \rho_1 S_i + \sum_{j=2}^6 \rho_2 Z_{ij} + \epsilon_i \quad (5)$$

式(5)中, u_i 为家庭农场粮食生产的技术非效率项, S_i 为家庭农场单位面积农业补贴总额。 Z_i 表示影响家庭农场水稻生产技术效率的其他外生变量。 ρ 为待估计参数, 因为被解释变量为技术非效率, 如果其估计结果为负值, 表明农业补贴等变量对家庭农场粮食生产技术效率存在正向影响; 如果其估计结果为正值, 表明其对家庭农场粮食生产技术效率有负向影响。

(2) 各投入要素产出弹性测算。对随机前沿生产函数中的投入变量求一阶偏导数可得到各投入要素的产出弹性。以雇工投入(x_1)为例, 产出弹性 ϑ_{x_1} 计算公式如下:

$$\vartheta_{x_1} = \frac{d \ln Y}{d \ln x_1} = \beta_{x_1} + 2\beta_{x_1 x_1} \ln x_1 + \beta_{x_1 x_2} \ln x_2 + \beta_{x_1 x_3} \ln x_3 + \beta_{x_1 x_4} \ln x_4 \quad (6)$$

式(6)中, β_{x_1} 为雇工投入一次项的估计系数, $\beta_{x_1 x_1}$ 为雇工投入二次项的估计系数, $\beta_{x_1 x_2}, \beta_{x_1 x_3}, \beta_{x_1 x_4}$ 分别为雇工投入与农资投入、机械投入、自有劳动力投入的交互项的估计系数, $\ln x_1, \ln x_2, \ln x_3, \ln x_4$ 分别为雇工投入、农资投入、机械投入、自有劳动力投入取对数的平均值。

3. 变量选取

(1) 粮食生产技术效率。本文选取单位耕地面积的粮食产出价值作为产出变量, 选取家庭农场自有劳动力数、单位耕地面积的雇工费用、农资费用以及机械费用作为投入变量。

(2) 粮食生产补贴收入。本文的补贴指在江苏省政策实践中, 以“一卡(折)通”方式发放给家庭农场的各类补贴总额, 包括粮食直补、良种补贴、农资综合补贴、大棚/饲舍及配套设施/场库棚等补贴、种苗/种畜/种草补贴、农机购置补贴、土地租金补贴、家庭农场专项补贴(含当地规模化经营补贴)等。虽然补贴目的不同, 但由于补贴多直接根据承包地面积确认并同时混合发放, 农户可以自由支配。在此参照钱忠好^[1]等学者的研究, 以单位面积农业补贴总额作为变量。

(3) 其他影响粮食生产技术效率的外生因素。对于粮食生产技术效率的影响因素, 本文引入的变量包括年龄、受教育程度、农业技术培训、经营年限、耕地规模、是否加入合作社。不同年龄的家庭

农场主在体力、技术使用能力、要素配置能力、生产方式等方面存在差异^[26]。受教育程度关系着家庭农场主的生产经营管理水平^[1]。农业技术培训能够影响技术采纳和农户经营管理能力,进而影响技术效率^[28]。经营年限越长,从事农业生产积累的物质资本和社会资本越丰富,应对自然风险和经济风险的能力就越强,更有利于提高技术效率^[29]。耕地规模与农业机械化耕作效率以及监督管理成本密切相关,过小或过大的土地经营规模都不利于提高技术效率^[26]。合作社在改变农户生产模式的同时能够通过统一管理、技术服务等优化要素配置,在技术效率上可能优于独立生产的家庭农场^[30]。各变量的定义与描述性统计见表2。

表2 相关变量的定义及描述性统计结果

变量名称	定义及赋值	均值	标准误	最小值	最大值
产出价值	全年生产的水稻和小麦产出价值总和/(万元/亩)	0.237	0.038	0.094	0.353
雇工投入	全年的劳动力雇佣成本/(万元/亩)	0.026	0.021	0.000	0.150
农资投入	全年的化肥、种子、农药等直接投入品成本/(万元/亩)	0.067	0.016	0.017	0.148
机械投入	农机作业费,自有农机作业按对外作业价格核算/(万元/亩)	0.040	0.023	0.004	0.150
自有劳动力	家庭农场自有劳动力人数	2.922	0.958	1	6
补贴	全年获得的各项补贴总额/(元/亩)	178.952	181.891	11.100	1500.0
年龄	家庭农场主年龄	48.174	9.090	20.000	74.000
受教育年限	家庭农场主受教育年限	10.125	3.218	0.000	21.000
培训	是否接受农业技术培训:是=1;否=0	0.978	0.146	0.000	1.000
经营年限	农场主从事规模种植的年限	9.141	6.217	2	49
耕地规模	实际耕种面积/亩	363.837	298.013	20	3800
合作社	是否加入合作社:是=1;否=0	0.353	0.478	0	1

四、实证结果

1. 粮食生产技术效率测度

表3展示了超越对数随机前沿生产函数的估计结果。总体来看,模型的似然函数值为-186.817,说明模型拟合度良好且具有较强的解释力。技术非效率项与复合误差项的比值为0.95,接近1,说明家庭农场粮食生产同时存在效率损失和随机误差,采用随机前沿生产函数来测度粮食生产技术效率是合理的,符合粮食生产的实际情况。

根据随机前沿生产函数的估计结果,进一步计算全部家庭农场粮食生产的技术效率值(如表4所示)。总体来看,江苏省家庭农场粮食生产的技术效率均值为0.814,存在18.6%的技术效率损失。如果家庭农场在现有的技术水平下通过优化配置生产要素投入、提高家庭农场的经营管理水平,有效消除效率损失,在不改变投入的情况下,粮食产出还有18.6%的提升空间。粮食生产技术效率位于均值以上的家庭农场有305家,占比55.3%。家庭农场的技术效率最低为0.497,最高为0.977。

江苏省家庭农场粮食生产技术效率的概率密度分布见图2。

表3 随机前沿生产函数估计结果

变量名称	估计系数	T值
雇工投入	-0.848*	-1.808
农资投入	-0.208	-0.161
机械投入	1.464	-
自有劳动力投入	0.956	0.858
雇工投入平方项	-0.073	-1.609
农资投入平方项	0.131	0.263
机械投入平方项	-0.058	-0.532
自有劳动力平方项	0.319	0.950
雇工投入×农资投入	-0.363**	-2.497
雇工投入×机械投入	0.109**	2.342
雇工投入×自有劳动力投入	-0.005	-0.056
农资投入×机械投入	0.341***	2.823
农资投入×自有劳动力投入	0.629	1.511
机械投入×自有劳动力投入	-0.123	-1.129
地区虚拟变量		控制
常数项	-0.272	0.123
对数似然值		-186.817

注:①所有投入变量都做了对数化处理;②*、**和***分别表示系数在10%、5%和1%的水平上显著,后表同。

2. 投入要素产出弹性分析

根据表3的回归结果和前文式(6),分别计算雇工、农资、机械及自有劳动力的产出弹性,结果分别为0.346、-0.010、0.369、0.320。从各要素的产出弹性来看,雇工、机械和自有劳动力投入增加均能带来粮食产量的提升,机械的产出弹性最大,其次为雇工、自有劳动力投入。其中,农资的生产弹性为负,可能的原因是家庭农场当前农业生产中存在过量或不合理投入农资的行为。

3. 农业补贴与技术效率之间的关系

对技术无效率方程进行分析,实证检验农业补贴对粮食生产技术效率的影响。表5汇报了粮食生产非效率影响因素方程的估计结果。需要说明的是,在技术无效率方程中,由于被解释变量是技术无效率,因此解释变量估计系数为正意味着对技术效率有负向作用,解释变量估计系数为负意味着对技术效率有正向作用。

表5结果显示,农业补贴估计系数为正,且在1%的水平下通过显著性检验,说明农业补贴对粮食生产技术效率产生负向影响,这与江东坡等^[18]、王善高等^[19]、Zhu等^[31]、高鸣等^[24]等的研究结果相似。可能的原因在于:第一,我国粮食补贴标准主要依据经营面积进行计算,与粮食产量、粮食质量等脱钩,不能很好地激励家庭农场应用新技术和优化要素配置。第二,2017年前后江苏省耕地面积确权完成后,全省统一了补贴的发放标准和依据,由各市、县(市)结合本地实际进行发放,部分地区可能由于行政程序和财政安排等原因导致家庭农场已经做出生产决策之后才发放一次性的补贴资金,导致补贴资金的激励作用受限,补贴政策效果不佳。第三,虽然最近几年国家一直在提升粮食补贴政策的实施力度,但粮食补贴标准依然偏低,难以有效发挥激励作用。经合组织国家农业补贴平均水平为21.7%,远高于我国的9.1%。同时,农业补贴难以弥补农业生产资料价格的增长速度,打击了家庭农场的种粮积极性。耕地规模对技术效率存在显著的正向影响,原因是耕地规模扩大有利于家庭农场引进农业机械、技术等更先进的农业生产要素和管理手段。

4. 稳健性检验

为了分析农业补贴与粮食生产技术效率之间的关系,本文试图通过分组回归、更换估计方法对回归结果进行稳健性检验。

(1)分组回归。在对不同规模家庭农场补贴与粮食生产技术效率的关系进行分析前,首先对不同规模家庭农场粮食生产技术效率分布情况进行分析,参照王善高等^[19]、高鸣等^[32]的研究,将家庭农场粮食种植规模划分为200亩以下(187户,占比33.88%)、200~400亩(155户,占比28.08%)、400~600亩(165户,占比29.89%)以及600亩以上(45户,占比8.15%)。技术效率分布情况如表6所示,种植规模200亩以下、200~400亩、400~600亩以及600亩以上的家庭农场,平均技术效率分别为0.753、0.802、0.854、0.902,家庭农场的粮食生产技术效率仍有一定的提升空间。

对不同规模家庭农场补贴与技术效率之间的关系进行分析。由于分组回归后各组样本量较少,

表4 江苏不同地区粮食种植的技术效率值

地区	平均值	最小值	最大值
苏南	0.816	0.611	0.962
苏中	0.818	0.497	0.977
苏北	0.809	0.587	0.940
全省	0.814	0.497	0.977

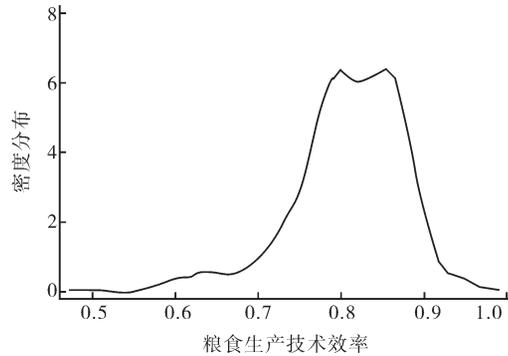


图2 家庭农场粮食生产技术效率分布

表5 粮食生产非效率的影响因素方程估计

变量名称	估计系数	T值
补贴	0.001*	1.713
年龄	0.013	0.540
受教育年限	0.103	1.562
培训	-1.032	-1.216
经营年限	0.009	0.265
耕地规模	-0.009***	-4.205
加入合作社	-0.081	-0.178
常数项	-1.071	-0.644

表6 家庭农场生产技术效率分布

生产技术效率	200亩以下		200~400亩		400~600亩		600亩以上	
	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%
(0,0.5]	1	0.53	0	0	0	0	0	0
(0.5,0.6]	4	2.14	0	0	0	0	0	0
(0.6,0.7]	27	14.44	3	1.94	0	0	0	0
(0.7,0.8]	123	65.78	62	40.00	5	3.03	0	0
(0.8,0.9]	32	17.11	90	58.06	160	96.97	28	62.22
(0.9,1)	0	0.00	0	0	0	0	17	37.78
(0,1)	187	100	155	100	165	100	45	100
平均值	0.753		0.802		0.854		0.902	
最大值	0.485		0.645		0.709		0.838	
最小值	0.883		0.872		0.899		0.976	

不能确保得出的估计结果真实有效,因此此处仅呈现估计结果,并不做分析。如表7所示,经营规模在200亩以下及400~600亩的家庭农场共有352户,占比63.77%,补贴对其粮食生产技术效率的影响为负,且在1%的水平上显著。

表7 分组回归结果

	200亩以下 (n=187)	200~400亩 (n=155)	400~600亩 (n=165)	600亩以上 (n=45)
补贴	0.001*(0.000)	-0.002(0.002)	0.001*(0.001)	-0.017(0.076)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
常数项	-10.819	0.708	0.746**	-0.532

(2)估计方法的再检验。本文通过更换估计方法进一步对估计结果进行稳健性检验。运用Tobit截断回归模型替代前文的SFA“一步法”,即先利用SFA模型测算技术效率值,再以技术效率为被解释变量与效率的影响因素进行回归分析。结果显示,粮食生产技术效率均值为0.891,最小值为0.408,最大值为0.977。如表8所示,补贴对粮食生产技术效率影响为负,在5%的统计水平上显著,证实结果稳健。

表8 稳健性检验结果

	系数	t值
补贴	-5.5E-05***	-3.010
控制变量	已控制	
常数项	0.869	26.130
似然函数值	6334.925	
观测值	552	

五、结论与启示

本文利用江苏省552户粮食生产型家庭农场的微观调查数据,基于超越对数随机前沿生产函数和技术效率损失函数,测度了家庭农场粮食生产技术效率,分析了农业补贴对粮食生产技术效率的影响,并对结果进行了稳健性检验。研究表明,江苏省家庭农场平均技术效率为0.814,存在18.6%的技术效率损失;分组回归结果显示技术效率随规模增加而递增,且补贴对粮食生产技术效率的影响存在显著规模差异;补贴对家庭农场粮食生产技术效率存在负向影响。

基于本文研究可以得到如下启示:第一,江苏省家庭农场生产技术效率存在效率损失,政府应加大对粮食生产技术的研发与创新,促进粮食生产技术转型升级,降低生产技术效率损失。第二,当前农业补贴已演变成对农户的收入补贴,迫切需要改进补贴发放方式和标准,通过存量优化、增量倾斜,在保证普通农户既有存量补贴总体不减的前提下,加大对规模经营主体的支持力度,提高补贴的指向性、精准性和实效性。第三,农业补贴向规模经营主体倾斜时,在继续依据实际经营面积发放的

基础上,可以采取更加多元灵活的补贴方式,例如贷款贴息、重大技术推广与服务补助等,满足规模经营主体不同的补贴需求,制定合理的差异化补贴激励机制,激励规模经营主体将补贴用于农业生产技术效率的提高。需要说明的是,本文实证分析了补贴对粮食生产技术效率的影响,虽然得到了一些结论与启示,但因数据限制,无法区分不同作物类型对技术效率的影响。补贴对不同类型的粮食作物生产技术效率的影响如何仍需开展进一步调查与评估。这些都是后续研究中值得思考的重要问题。

参 考 文 献

- [1] 钱忠好,李友艺.家庭农场的效率及其决定——基于上海松江943户家庭农场2017年数据的实证研究[J].管理世界,2020,36(4):168-181,219.
- [2] 阮海波.“趋粮化”抑或“非粮化”:粮食安全的张力及调适[J].华南农业大学学报(社会科学版),2022,21(4):79-90.
- [3] 朱启臻,胡鹏辉,许汉泽.论家庭农场:优势、条件与规模[J].农业经济问题,2014,35(7):11-17,110.
- [4] 朱萌,齐振宏,蔡校海,等.究竟是什么影响了稻农水稻生产技术效率?——基于湖北省稻农的调查数据[J].科技管理研究,2015,35(8):77-82,95.
- [5] JOSEPH J,LATRUFFE L.Effect of public subsidies on farm technical efficiency: a meta-analysis of empirical results[J].Applied economics,2017,49(2):213-226.
- [6] GANBOLD N,FAHAD S,LI H, et al.An evaluation of subsidy policy impacts, transient and persistent technical efficiency: a case of Mongolia[J].Environment development and sustainability,2022,24(7):9223-9242.
- [7] 许庆,陆钰凤,张恒春.农业支持保护补贴促进规模农户种粮了吗?——基于全国农村固定观察点调查数据的分析[J].中国农村经济,2020(4):15-33.
- [8] 王欧,杨进.农业补贴对中国农户粮食生产的影响[J].中国农村经济,2014(5):20-28.
- [9] FAN S,GULATI A,THORAT S.Investment, subsidies, and pro-poor growth in rural India[J].Agricultural economics,2008,39(2):163-170.
- [10] 霍增辉,吴海涛,丁士军.中部地区粮食补贴政策效应及其机制研究——来自湖北农户面板数据的经验证据[J].农业经济问题,2015,36(6):20-29,110.
- [11] 朱满德,李辛一,程国强.综合性收入补贴对中国玉米全要素生产率的影响分析——基于省级面板数据的DEA-Tobit两阶段法[J].中国农村经济,2015(11):4-14,53.
- [12] 许庆,刘进,杨青.WTO规则下的农业补贴改革:逻辑、效果与方向[J].农业经济问题,2020(9):88-100.
- [13] 周静.我国粮食补贴:政策演进、体系构成及优化路径[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2020,20(6):88-93.
- [14] 杜辉,张美文,陈池波.中国新农业补贴制度的困惑与出路:六年实践的理性反思[J].中国软科学,2010(7):1-7,35.
- [15] 韩昕儒,张宁宇.补贴政策是否阻碍了粮食种植规模的扩大[J].农业技术经济,2020(8):29-39.
- [16] 黄季焜,王晓兵,智华勇,等.粮食直补和农资综合补贴对农业生产的影响[J].农业技术经济,2011(1):4-12.
- [17] 孔令成,郑少锋.家庭农场的经营效率及适度规模——基于松江模式的DEA模型分析[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2016,16(5):107-118.
- [18] 江东坡,朱满德,伍国勇.收入性补贴提高了中国小麦生产技术效率吗——基于随机前沿函数和技术效率损失函数的实证[J].农业现代化研究,2017,38(1):15-22.
- [19] 王善高,许昭,刘吉双.粮食收入性补贴对粮食生产技术效率的影响分析——以不同规模稻谷种植为例[J].农林经济管理学报,2020,19(3):297-306.
- [20] 廖进球,黄青青.价格支持政策与粮食可持续发展能力:基于玉米临时收储政策的自然实验[J].改革,2019(4):115-125.
- [21] KUMBHAKAR S C,LIEN G.The economic impact of public support to agriculture[M].New York,NY:Springer New York,2010(7):109-124.
- [22] FRYD L,SOKOL O.Relationships between technical efficiency and subsidies for Czech farms: a two-stage robust approach[J].Socio-economic planning sciences,2021(78):1-9.
- [23] 李江一.农业补贴政策效应评估:激励效应与财富效应[J].中国农村经济,2016(12):17-32.
- [24] 高鸣,宋洪远.脱钩收入补贴对粮食生产率的影响——基于农户收入差异的视角[J].农业技术经济,2018(5):15-27.
- [25] 刘魏,张应良,王燕.农地经营规模扩大刺激了农户跨区作业需求吗?——以水稻劳动密集型环节为例[J].贵州大学学报(社会科学版),2020(1):49-61.
- [26] 冀县卿,钱忠好,李友艺.土地经营规模扩张有助于提升水稻生产效率吗?——基于上海市松江区家庭农场的分析[J].中国农村经济,2019(7):71-88.

- [27] 方松海,王为农.成本快速上升背景下的农业补贴政策研究[J].管理世界,2009(9):91-108.
- [28] 罗明忠,邱伟荣,雷显凯.培训经历、行为能力与高素质农民生产效率提升[J].世界农业,2022(5):60-69.
- [29] 田珍,王睿,史运.发达地区不同规模家庭农场粮食生产技术效率的实证研究——基于上海松江家庭农场的调查[J].中国农业资源与区划,2022,43(2):150-159.
- [30] 杨万江,李琪.我国农户水稻生产技术效率分析——基于11省761户调查数据[J].农业技术经济,2016(1):71-81.
- [31] ZHU X, OUDE LANSINK A. Impact of CAP subsidies on technical efficiency of crop farms in Germany, the Netherlands and Sweden[J]. Journal of agricultural economics, 2008, 61(3): 545-564.
- [32] 高鸣,宋洪远, MICHAEL C. 粮食直接补贴对不同经营规模农户小麦生产率的影响——基于全国农村固定观察点农户数据[J]. 中国农村经济, 2016(8): 56-69.

Does Agricultural Subsidy Improve Technical Efficiency of Grain Production?

——An Empirical Study Based on the Data of 552 Grain Production Family Farms in Jiangsu Province

ZHANG hui, ZHANG Yumeng

Abstract Based on the micro-survey data of 552 family farms in Jiangsu Province, the effects of agricultural subsidies on grain production technical efficiency were empirically analyzed by using the trans-logarithmic stochastic frontier production function and technical efficiency loss function based on measuring grain production technical efficiency of family farms. The results show that the average technical efficiency of grain production on family farms in Jiangsu province is 0.809, and there is a loss of technical efficiency of 19.1% in the actual production process of family farms. Compared with machinery and self-owned labor, the output elasticity of the input factor of agricultural capital is the largest. Subsidies have a significant negative impact on the technical efficiency of food production on family farms. The results of grouping regression shows that the technical efficiency increases with growing scale of operation, and there is a significant scale difference in the impact of subsidies on the technical efficiency of grain production. In order to promote the healthy development of family farms, we should pay attention to promoting the transformation and upgrading of grain production technology, prioritize subsidy payment, adopt diversified and flexible subsidy methods, improve the orientation, precision and effectiveness of subsidies, and give full play to the role of subsidies in promoting the technical efficiency of grain production.

Key words agricultural subsidy; technical efficiency of grain production; family farm; stochastic frontier production function

(责任编辑:陈万红)