

刘德娟,周 琼,黄欣乐,等. 福建省水稻生产效率及其影响因素分析——基于家庭农场和传统小农户的微观视角[J]. 江苏农业科学,2018,46(24):422-426.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.24.107

福建省水稻生产效率及其影响因素分析 ——基于家庭农场和传统小农户的微观视角

刘德娟,周 琼,黄欣乐,黄 颖,李晗林,杨勋华

(福建省农业科学院农业经济与科技信息研究所,福建福州 350003)

摘要:采用 DEA-Tobit 两步法对福建省水稻种植的 51 户家庭农场和 193 户传统小农户的生产效率及其影响因素进行分析。结果表明,家庭农场的平均生产效率高于传统小农户,家庭农场和传统小农户的效率值分布存在差异,样本中家庭农场的面积与生产效率呈现倒“U”形分布,而传统小农户的面积与效率呈现“U”形分布的特征;影响家庭农场和传统小农户生产效率的因素之间存在差异,户主教育程度、土地细碎化、土地的肥沃程度和是否有农业技术指导对家庭农场生产效率的影响显著,而户主年龄、从事水稻种植年限、土地的肥沃程度和是否有农业技术人员指导对传统小农户生产效率的影响显著。提出积极推广水稻的生产技术,加强对农场主的技术培训以及加大力度进行土壤改良等措施的对策建议。

关键词:家庭农场;传统小农户;DEA-Tobit;影响因素

中图分类号: F323.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)24-0422-05

水稻是关系我国国计民生、粮食安全的重要粮食作物,水稻的生产在我国具有不可替代的重要战略地位。2015 年我国粮食总产量为 62 143.92 万 t,其中稻谷产量为 20 822.52 万 t,占粮食总产量的 33.5%,水稻产量的变化在很大程度上影响着我国的粮食安全。水稻是福建省的主要粮食作物,2015 年全省稻谷产量占粮食总产量的 73.4%,远远高于全国水稻产量占粮食总产量的比例。但由于福建省耕地面积较少且丘陵山地较多,水稻的收益远远低于其他经济作物,种植面积呈现逐年下降的趋势,粮食供求关系趋紧,需要大量调入。近年来福建省水稻种植面积呈现逐渐减少的趋势,而且出现了大量农地抛荒现象。在此客观背景下,促进农业经营机制创新,优化水稻经营主体培育模式,保证福建省水稻的产量,提高农户的收益已成为亟待解决的农业问题。未来农业发展是以家庭农场为主体还是以小农户为主体,其实是农业经营主体与经营方式的选择,背后反映的是不同主体的效率问题^[1]。

国内外学者对于水稻生产效率做了大量的研究。Xu 等使用随机生产前沿函数(SFA)对技术效率和配置效率进行分解。结果表明,杂交水稻和传统的水稻种植在技术效率和配置效率上存在明显的差异,同时,杂交水稻的效率在地域上有明显的不同,而传统水稻则表现得几乎一致^[2]。Yao 等使用面板数据研究了菲律宾水稻生产的技术效率,考察了灌溉和劳动力的差异对水稻生产的技术效率和生产效率的影响^[3]。

Feng 通过对江西东北部 3 个村的调查,经计算水稻种植的技术效率达到 0.82,研究表明土地租赁市场的发展能促进技术效率的提高,劳动力转移没有对其技术效率产生影响,这是因为现在农村大量的劳动力过剩,劳动力的减少并不会降低其生产效率^[4]。Luik 等计算了投入既定条件下爱沙尼亚粮食生产的技术效率和规模效率,发现在加入欧盟后,随着爱沙尼亚政府对农业补贴的增加,粮食生产的技术效率也随之上升^[5]。Krasachat 认为水稻种植的纯技术效率低下是导致其技术效率低下的主要原因^[6]。在日本,6 次产业化发展给日本水稻农户带来的影响与其他非水稻农户相比更为明显,水稻农户生产率提高^[7]。

国内学者对水稻生产效率的研究成果也很丰富,王明利等针对我国不同水稻(早中晚籼稻和粳稻)按其时序变化趋势和空间分布特征进行了分析^[8]。张越杰等对吉林省 8 个地区采取 HMB 指数方法研究了 1994—2005 年水稻生产效率,结果表明由于技术进步水平低和规模无效率导致水稻生产全要素生产率较低^[9]。陈超等运用非径向 SBM 模型对我国水稻生产效率进行研究发现,水稻生产效率的增长属于技术诱导型的增长模式^[10]。刘德娟采用 DEA-Malmquist 指数法和关联系数法,对 2002—2013 年福建水稻生产效率进行了分析^[11]。但这些对水稻效率的研究大部分都局限在统计数据上,采用微观调查数据特别是对福建省的水稻农户微观调查数据并不充分。

对影响效率因素方面的研究,Balcombe 等运用 DEA(数据包络分析)两阶段法研究了孟加拉国推动水稻种植技术效率提高的因素,结果表明教育程度、水稻规模和贷款对水稻具有积极的作用,教育程度越高、水稻规模越大,贷款越容易对其有正面影响,而年龄是消极的影响因素,年龄越大,技术效率反而更低^[12]。Tipi 等运用 DEA-Tobit 模型计算了土耳其

收稿日期:2017-08-09

基金项目:福建省自然科学基金(编号:2015J01284);福建省公益类科研院所基本科研专项(编号:2017R1015-6)。

作者简介:刘德娟(1976—),女,吉林德惠人,博士,副研究员,主要从事农业经营与日本农业研究。E-mail:liudejuan508@163.com。

水稻的技术效率及其影响因素,结果表明农业规模和合作社成员对技术效率产生积极影响,而田地的数量、农民的年龄和非农收入对其有负向影响^[13]。Lee 等测试了韩国水稻生产效率与产期施用氮(N)、磷(P)、钾(K)等肥料之间的关系^[14]。杨万江等采用随机前沿生产函数对我国南方省份稻农生产效率研究的结果表明,户主学历、水稻种植年限、参加农业技术培训次数等因素对技术效率有显著的正向影响^[15]。

鉴于以上研究特别是国内研究以统计数据为主,而统计数据反映的是被调查农户的平均数值,并不能反映不同经营体之间的差异。由于近年来土地的流转,农村出现了少数的规模化经营体—家庭农场和传统小农户并存的现象,他们之间生产效率是否存在差异,差异的原因在哪里?可以从哪些方面予以改进?更有针对性地制定水稻的增产政策,具有重要的现实意义和战略意义。因此本研究立足于福建省微观调查来分析家庭农场和传统小农户 2 种不同经营主体之间生产效率及其影响因素的差异。

1 数据获取与研究方法

1.1 数据获取

从福建省 9 个地区水稻产量和播种面积 2 个指标来看,排在前 3 位的是南平、龙岩、三明,排在中间 3 位的是宁德、泉州、漳州,排在后 3 位的是福州、莆田、厦门。综合考虑家庭农场发展最快的地区漳州,后 3 位水稻种植较少,选取排在前 3 位之一的三明和中间 3 位之一的漳州进行实地访谈和一对一问卷调查。笔者所在课题组成员于 2016 年 5—7 月到三明和漳州的农业局,由经管站人员介绍当地农业发展的大概情况,然后配合笔者所在课题组成员对当地农户采取了分层抽样和随机抽样调查相结合的抽样方法,每个地区选择 3 个县,每个县选择 2 个乡(镇),每个乡(镇)选取 2 个村,每个村选取 10~15 户左右种稻农户进行访谈式问卷调查。共回收稻农的调查问卷 312 份,其中有效问卷 244 份,问卷的有效率为 78.2%,其中家庭农场 51 份,占样本数的 20.9%,传统小规模农户 193 户,占样本数的 79.1%。

1.2 研究方法

本研究运用 DEA-Tobit 两阶段法分析家庭农场和传统小农户 2 种不同类型农户生产效率及其相应影响因素差异。首先利用数据包络分析法测算各决策单元的效率值;然后以测算出的效率值作为因变量,以影响生产效率的各因素为自变量,采用 Tobit 模型进行回归,进而判断各因素对生产效率的影响。

1.2.1 数据包络分析法 效率测度方法主要有指标分析法和前沿分析法,其中,前者指标分析法属于绝对效率,包括资本收益率、成本利润率等;后者前沿分析法包括参数法和非参数法,其中非参数分析法主要有数据包络分析法。非参数估计方法数据包络分析模型可用于评价多个同类型决策单元的投入-产出的相对效率,此方法的主要优点是可以使用多项投入和多项产出指标,不用假设生产函数的形式,对本项目的不同规模农户进行生产效率测度,把每一个家庭经营主体看作一个生产决策单元,运用由 Fare 改造的方法^[16]构造一个生产最佳前沿面,把每一个经营主体的生产与最佳前沿面进行比较,从而测度每个经营主体的生产效率。落在生产最佳

前沿面上的决策单元的效率值为 1,其他未落在边界上的决策单元,则成为无效率的决策单元,其效率值介于 0~1 之间。在 DEA 分析中,被广泛应用的基础模型包括规模报酬不变的 CCR 模型和规模报酬可变的 BCC 模型。另外,根据研究角度不同,可以分为投入导向型和产出导向型 2 种。本研究是对水稻农户的生产效率进行分析,将水稻产量视为产出,将用工投入、化肥投入、机械化投入和其他经营性投入视为投入。一般来说对农作物的产量来说是不可控的,而对投入变量是可控的,所以结合实际情况,本研究运用投入导向型的规模报酬可变模型来测算水稻的生产效率。相关公式:

$$\begin{aligned} \min \theta &= V_0; \\ \begin{cases} \sum_{i=1}^n \lambda_i X_i + S^- = \theta X_0 \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_i - S^+ = Y_0 \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式中: X_i 、 Y_i 分别为 n 个决策单元的投入和产出指标,其中 X_i 指的是单位面积(1 hm^2)水稻种植的生产性投入,如人工投入、化肥投入、机械投入和其他经营性投入 4 个指标, Y_i 指的是单位面积(1 hm^2)水稻的产量; θ ($0 \leq \theta \leq 1$)是第 j 个决策单元的生产效率,也就是综合技术效率,综合技术效率可以进一步分解为纯技术效率和规模效率。 λ_i 为第 i 个决策单元的非负权重; S^- 和 S^+ 分别为投入的松弛变量和产出的松弛变量; X_0 和 Y_0 分别为决策单元的初始投入和产出; V_0 为决策单元相对效率的评价结果。

1.2.2 Tobit 模型 使用 Tobit 模型不仅可以找到影响生产效率差异的外生影响因素,而且有助于我们提出针对性的措施。其一般表达式如下:

$$\begin{aligned} Y^* &= \beta^T X_i + \varepsilon_i; \\ Y &= Y^*, \text{若 } Y^* > 0; \\ Y &= 0, \text{若 } Y^* \leq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

式中: Y 为因变量; X_i 为影响因素自变量向量; β 为相关系数向量; ε_i 为随机误差项; Y^* 为潜变量。

2 指标选择与统计特征值

2.1 DEA 方法所采用的投入产出指标选择及统计特征值

根据实际调研获得的数据,结合农户具体投入产出情况进行效率分析时,选取 4 个投入指标:劳动力投入用工时间、资本投入(采用化肥投入)费用、机械投入费用以及其他经营性投入费用,1 个产出指标选用单位面积水稻产量来表示。

按照家庭农场和传统小农户分成 2 组数据,其投入产出的特征值见表 1。家庭农场的平均产量为 $14\ 625 \text{ kg/hm}^2$,低于传统小农户的平均产量 $14\ 865 \text{ kg/hm}^2$;但 2 组数据除了化肥投入以外其他投入要素差异较大,家庭农场的人工投入约为传统小农户人工投入的一半,相反,家庭农场单位面积土地消耗的机械费用 $2\ 370 \text{ 元/hm}^2$ 比传统小农户高 330 元/hm^2 ;其他经营性投入项目中,传统小农户明显高于家庭农场。也就是说家庭农场的规模相对传统小农户规模明显增大,由此产生机械代替人工投入,而导致人工费用低,机械费用较高的结果。

表 1 不同经营主体投入和产出特征值

经营主体	类别	产量 (kg/hm ²)	人工投入 (d/hm ²)	化肥费用 (元/hm ²)	机械费用 (元/hm ²)	其他经营 性投入 (元/hm ²)
家庭农场	平均值	14 625	169	2 550	2 370	840
	标准差	1 770	51	270	405	300
	最大值	18 900	330	3 600	3 600	1 395
	最小值	12 000	97	1 650	1 650	315
传统小农户	平均值	14 865	333	2 550	2 040	1 200
	标准差	1 560	168	375	555	240
	最大值	20 100	900	3 495	4 050	1 950
	最小值	10 665	120	1 560	300	270

2.2 Tobit 模型所采用的指标选择及统计特征值

为了分析影响传统小农户和家庭农场生产效率差异的因素,选取投入和产出之外的指标,从不同角度全面分析影响家庭经营主体生产效率的各种可控因素,但不受经营者主观控制。设定具体影响因素主要分为农户特征、经营特征和自然地理特征。将这些因素用 Tobit 模型探讨家庭农场和传统小农户生产效率差异的影响因素。

农户特征包括户主年龄、户主受教育程度以及水稻收入占家庭总收入的比例。由于水稻在生产过程中需要一定的体力和技术投入,户主年龄越大,意味着体力越差,由此可能会引起水稻生产效率的下降。而受教育程度越高,意味着对新技术和新的管理方法吸收能力越强,并能够积极采用,因此可能会促进水稻生产效率的上升。水稻收入占家庭总收入的比例越大,表明水稻收入对家庭的贡献越大,因此农户对水稻生产更为重视,更倾向于采用新技术来提高水稻生产效率。

经营特征包括水稻播种面积、从事水稻种植年限以及农业技术指导。通常认为水稻播种面积越大,也就是规模越大,可能会引起生产效率的下降,但也有研究表明并非如此。从事水稻种植年限越长,对水稻种植经验越丰富,可能会

对水稻生产效率产生正向影响。有农业技术人员的指导,通常意味着可以采用较新的品种、技术或植物保护措施,对提高产出、提高生产效率会产生积极的作用。

自然地理特征包括耕地的肥沃程度和土地的细碎化程度。耕地越肥沃,在投入相同的条件下产出越高,因此生产效率越高。而耕地细碎化程度越高,农户生产效率越低,也有研究表明土地细碎化程度与生产效率并没有直接关系,本研究用单块连片面积来表示耕地的细碎化程度,以此验证对水稻生产效率的影响。

影响家庭农场和传统小农户生产效率之间差异的因素见表 2,其统计特征值见表 3,家庭农场的水稻种植面积远远大于传统小农户,其中样本中最大值为 43.33 hm²。家庭农场户主的平均受教育年限略高于传统小农户,土地的肥沃程度也略好。家庭农场中水稻收入占家庭收入的比例明显高于传统小农户,即家庭农场对水稻生产的依赖性大,传统小农户对水稻生产的依赖性较小。从农业技术的普及情况来看,家庭农场的平均值较高,也就是说家庭农场接受的技术指导比例较大,而传统小农户更多是依靠经验的积累来种植水稻。

表 2 不同经营主体生产效率影响因素的变量选取

变量	变量解释
水稻种植面积	单位为 hm ²
户主受教育年限	小学及以下 =1;初中 =2;高中/中专 =3;大专及以上 =4
户主年龄	≤40 岁 =1;41 ~50 岁 =2;51 ~60 岁 =3;60 岁以上 =4
水稻种植年限	≤10 年 =1;11 ~20 年 =2;21 ~30 年 =3;31 ~40 年 =4;40 年以上 =5
平均水田连片面积	单位为 hm ²
土地肥沃程度	肥沃 =3;一般 =2;贫瘠 =1
水稻收入占总收入比例	在 0 和 1 之间
农业技术指导	有 =1;无 =0

表 3 Tobit 模型参数特征值

经营主体	类别	水稻种植面积 (hm ²)	户主受教育 年限	户主年龄	水稻种植 年限	平均水田连片面积 (hm ²)	土地肥沃 程度	水稻收入占 总收入比例	农业技术 指导
家庭农场	平均值	9.93	1.78	2.90	3.21	3.11	2.12	0.89	0.65
	标准差	10.33	0.61	0.76	0.94	2.05	0.65	0.13	0.48
	最大值	43.33	3.00	4.00	5.00	0.33	3.00	1.00	1.00
	最小值	2.33	1.00	2.00	1.00	0.067	1.00	0.52	0
传统小农户	平均值	0.85	1.65	2.84	3.33	0.33	1.97	0.34	0.33
	标准差	0.67	0.58	0.97	1.29	0.26	0.75	0.24	0.47
	最大值	3.00	3.00	4.00	5.00	1.50	3.00	0.95	1.00
	最小值	0.067	1.00	1.00	1.00	0.067	1.00	0	0

3 实证分析

3.1 水稻生产效率测算及其分布特征

由表 4 可知,家庭农场和传统小农户的效率值分布存在着差异。家庭农场平均效率为 0.830 0,高于传统小农户的平均效率 0.717 9。从家庭农场和传统小农户各规模层效率值来看,家庭农场在规模为 3.33 hm² 及以下时生产效率最低,之后随着规模的增大生产效率呈现增高的趋势,在 >6.67 ~20 hm² 之间达到最高值,20 hm² 以上开始下降,也就是说家庭农场的面积与生产效率值呈现倒“U”形曲线的趋势。而传

统小农户的生产效率在 >0.33 ~0.67 hm² 之间最低,面积与效率之间呈现的是“U”形曲线的趋势,也就是说规模在 0.33 hm² 及以下的传统小农户,面积较小,户主年龄较大,对水稻的种植更多的是精耕细作,效率较高,而规模在 0.67 hm² 以上时,随着规模的增大生产效率逐渐上升。

从表 5 各效率值分布来看,家庭农场的一半以上效率值分布在 0.7 ~ <0.9 之间,而传统小农户的效率值一半以上分布在 0.6 ~ <0.8 之间。从整体上看 30% 效率值分布在 0.7 ~ <0.8 之间,效率达到 1 的总数是 15 户,占调查样本的 6.15%。家庭农场的效率值均在 0.6 及以上,而传统小农户

表 4 不同经营主体各规模层平均生产效率

家庭农场		传统小农户	
各规模层(hm ²)	平均效率	各规模层(hm ²)	平均效率
>20.00	0.846 7	>2.00	0.763 9
>6.67~20.00	0.897 0	>1.33~2.00	0.723 2
>3.33~6.67	0.829 5	>0.67~1.33	0.718 0
≤3.33	0.768 1	>0.33~≤0.67	0.667 9
		≤0.33	0.751 7
平均值	0.830 0	平均值	0.717 9
最大值	1.000 0	最大值	1.000 0
最小值	0.597 0	最小值	0.469 1

表 5 不同经营主体水稻生产效率值的分布

效率 η	全部		家庭农场		传统小农户	
	经营主体数(户)	占比(%)	经营主体数(户)	占比(%)	经营主体数(户)	占比(%)
1.0	15	6.15	7	13.73	8	4.15
0.9~<1.0	11	4.51	9	17.65	2	1.04
0.8~<0.9	46	18.85	15	29.41	31	16.06
0.7~<0.8	75	30.74	12	23.53	63	32.64
0.6~<0.7	68	27.87	8	15.69	60	31.09
0.5~<0.6	26	10.66	—	—	26	13.47
0.4~<0.5	3	1.23	—	—	3	1.55
规模效率递增	198	81.15	36	70.59	162	83.94
规模效率不变	20	8.20	8	15.69	12	6.22
规模效率递减	26	10.66	7	13.73	19	9.84

中约有 15% 的样本效率值低于 0.6,也就是说传统小农户还有较大的上升空间。从规模报酬情况来看,家庭农场中有 70% 处于规模报酬递增阶段,15.69% 处于报酬不变阶段;而传统小农户中有 80% 以上处于报酬递增阶段,6.22% 处于报酬不变阶段。说明 70%~80% 的农户可以通过增加投入来提高生产效率。图 1 中横轴为效率值,家庭农场效率值密度分布偏向于传统小农户的右侧,即家庭农场的效率从整体上

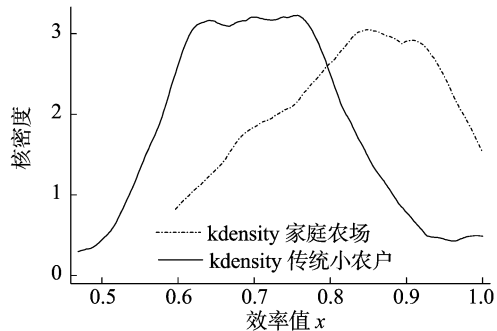


图1 2种不同生产方式下稻农生产效率的密度分布

是高于传统小农户的,传统小农户效率值密度分布滞后于家庭农场效率值的密度分布。

从表 6 不同经营主体投入要素冗余率来看,家庭农场的 4 种生产投入要素冗余率远远低于传统小农户的投入冗余率,大约为传统小农户冗余率的 1/2,也就是说在生产要素的投入匹配上,家庭农场显得相对合理有效。整体上看,稻农的生产投入要素冗余率在 20% 以上,水稻生产过程中存在投入要素过量和比例不合理问题。

表 6 不同经营主体平均投入冗余率

经营方式	平均生产效率	生产投入冗余率(%)			
		人工	化肥	机械	其他
家庭农场	0.830 0	10.26	12.58	12.51	15.01
传统小农户	0.717 9	23.20	22.20	27.05	29.86
全部	0.741 4	20.50	20.17	24.01	26.75

3.2 水稻生产效率的影响因素估计

采用 Tobit 模型对家庭农场和传统小农户 2 种不同经营方式下农户生产效率差异产生的影响因素进行分析,因变量为 2 种不同经营方式下农户生产效率,自变量为影响农户生产效率的各外部因素。运用 Stata 软件进行 Tobit 回归的结果如表 7 所示。

表 7 Tobit 模型参数估计结果

变量	常数项	播种面积	户主教育程度	户主年龄	从事水稻种植年限
家庭农场	0.573 5***(-7.44)	-0.000 024 7(-0.45)	0.489 8***(-2.95)	-0.014 76(-1.28)	0.007 6(-0.94)
传统小农户	0.494 3*** (11.78)	0.000 250 4(-0.17)	-0.009 065(-0.72)	0.018 3**(-2.08)	0.013 7**(-2.17)
变量	平均水田单块面积	肥沃程度	水稻收入占总收入比例	农业技术指导有无	
家庭农场	0.061 8**(-4.07)	0.061 7***(-4.07)	-0.029 1(-0.36)	0.070 6***(-3.48)	
传统小农户	0.000 260 2(-0.09)	0.060 8***(-6.52)	-0.007 945(-0.13)	0.059 5***(-3.73)	

注: *、**、*** 分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 水平下显著。括号内为 t 值。

(1) 户主受教育程度对家庭农场生产效率产生了正向影响,说明户主受教育程度越高,家庭农场生产效率越高。户主受教育程度对家庭农场生产效率的影响通过了显著性检验,但是对传统小农户未通过显著性检验。可能的原因是相对于传统小农户生产主要靠种植经验,而家庭农场户主更倾向于采用新技术,更懂得合理利用资源和信息,其生产效率更高。(2) 户主年龄和从事水稻种植年限对家庭农场的生产效率未通过显著性检验,但对传统小农户生产效率的影响通过了显著性检验。回归结果表明,对于传统小农户而言,户主年龄和从事水稻的生产年限对水稻的生产效率产生了正向影响,户

主年龄越大,水稻的生产效率越高,从事水稻生产的年限越长,水稻的生产效率越高。而对家庭农场来说却没有类似的影响。(3) 土地的肥沃程度对家庭农场和传统小农户的生产效率均产生了正向影响,但土地的细碎化指标即水稻的单块面积对家庭农场的生产效率产生了正向影响,而对传统小农户的生产效率并没有通过显著性检验。也就是说,土地肥沃还是贫瘠对水稻的产出影响较大,从而影响水稻的生产效率,无论采取家庭农场还是传统小农户形式,均是土地越肥沃,生产效率越高。但是水稻的单块面积指标对家庭农场来说,单块面积越大可能会产生更大的规模效率,从而提高了家庭农

场的生产效率。而对于传统小农户而言,规模较小,单块面积之间的差异较小,对传统小农户之间的生产效率差异的影响并不显著。(4)农业技术指导的有无对家庭农场和传统小农户的生产效率均产生了正向影响,并通过了显著性检验。说明农村生产技术的指导无论对家庭农场还是传统小农户的生产效率均起到了促进作用,今后应加大力度广泛普及农业新技术、新品种和新的田间管理经验,来促进农业的发展和提高农民的收入。(5)水稻的播种面积和农户收入占家庭总收入的比例对农户生产效率的影响系数均未通过显著性检验。也就是说调查的样本农户其水稻的播种面积和农户投入占家庭总收入的比例对农户生产效率的影响只是方向性的。

4 结论和建议

本研究对福建省家庭农场和传统小农户水稻生产效率及其影响因素进行了分析,结果表明:第一,被调查样本中家庭农场和传统小农户生产效率之间存在差异,家庭农场的平均生产效率高于传统小农户的平均生产效率,家庭农场的一半以上效率值介于 0.7 ~ <0.9 之间,而传统小农户的一半以上介于 0.6 ~ <0.8 之间,从密度分布图可以看出,传统小农户效率分布密度明显滞后于家庭农场效率密度分布。所调查样本中,家庭农场的面积与生产效率分布呈现的是倒“U”形,而传统小农户的面积与生产效率分布呈现的是“U”形分布的特点。第二,样本的 80% 农户处于规模报酬递增阶段,其中,家庭农场样本中的 71%,传统小农户样本中的 84% 处于规模报酬递增阶段;规模报酬递减的农户大致在 10%。从生产投入要素冗余程度来看,家庭农场投入要素冗余率比传统小农户明显偏低,也就是说小农户的生产投入要素冗余更高,家庭农场也存在一定程度的投入冗余。说明有 80% 的农户可以通过增加投入来提高生产效率,同时需要合理调整各投入要素的比例,提高农户的生产效率。第三,影响家庭农场和传统小农户生产效率的因素之间存在差异。样本中家庭农场的生产效率受户主教育程度、土地细碎化、土地的肥沃程度和是否有农业技术指导的影响显著。传统小农户受户主年龄、从事水稻种植年限、土地的肥沃程度和是否有农业技术指导的影响显著。

根据以上研究结果,提出如下建议:首先,加强水稻生产技术指导,合理调整投入要素的比例。今后应当将水稻品种改良和植保新技术进行推广和应用,加强技术培训,通过田间指导和技术研修等方式来提高农民的技术水平和田间管理能力,进而提高水稻的生产效率。同时,效率分析结果表明福建水稻样本生产的平均纯技术效率低于平均规模效率,规模效率也存在一定的上升空间,可适度扩大生产规模;另外平均来看存在 20% 投入冗余率,要求合理配置各项投入要素比例,提高其生产效率。其次,加强对家庭农场农场主进行培训。分析结果表明,家庭农场的生产效率与农场主受教育程度有关,而传统小农户并没有此倾向。也就是说家庭农场主需要新的知识用新的理念来进行经营,而小农户相对来说是靠自己种植经验积累的一种延续。因此,今后应加强对农户进行培训,教农民不但要懂技术,还要引导农民应用技术,并拥有现代的理念去经营农业,而不是单纯的生产者,这一点对家庭

农场尤为重要。再次,加强土壤改良,有效提高土质。上述分析显示,土壤的肥沃程度对生产效率有明显的正向影响。同时笔者在调查中得知,福建省优良土壤并不多,而且长期的未休耕和过量使用化肥农药,造成土壤土质的下降。今后应该加大对耕地基础设施包括土壤改良进行投资,不仅可以提高水稻的生产效率,还可以提高农业的产出,增强农业的竞争力,是在 WTO(世界贸易组织)规则下变向支持农业的一个重要的可行的方向。

参考文献:

- [1] 吴菊安,祁春节. 家庭农场和小农户生产效率的比较[J]. 江苏农业科学,2017,45(3):302-305.
- [2] Xu X S, Jeffrey S R. Efficiency and technical progress in traditional and modern agriculture: evidence from rice production in China[J]. *Agricultural Economics*, 1988(18): 157-165.
- [3] Yao R T, Shively G E. Technical change and productive efficiency: irrigated rice in the Philippines[J]. *Asian Economic Journal*, 2007, 21(2): 155-168.
- [4] Feng S. Land rental, off-farm employment and technical efficiency of farm households in Jiangxi Province, China[J]. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 2008, 55(4): 363-378.
- [5] Luik H, Seilenthal J, Värnik R. Measuring the input-orientated technical efficiency of Estonian grain farms in 2005-2007[J]. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 2009, 6(3/4): 204-210.
- [6] Krasachat W. Technical efficiency of rice farms in Thailand: a non-parametric approach[J]. *The Journal of American Academy of Business* Cambridge, 2004, 4(1): 64-69.
- [7] 空閑信憲. 6 次産業化が稲作農業経営体の生産性に与える影響について[C]//日本農業経済学会論文集, 2008: 148-155.
- [8] 王明利, 吕新业. 我国水稻生产率增长、技术进步与效率变化[J]. *农业技术经济*, 2006(6): 24-30.
- [9] 张越杰, 霍灵光, 王军. 中国东北地区水稻生产效率的实证分析——以吉林省水稻生产为例[J]. *中国农村经济*, 2007(5): 24-32.
- [10] 陈超, 李纪生. 基于 SBM 模型的中国水稻生产效率分析[J]. *农业技术经济*, 2008(4): 71-78.
- [11] 刘德娟. 福建省水稻生产效率的实证研究[J]. *福建农业学报*, 2015, 30(11): 1113-1119.
- [12] Balcombe K, Fraser I, Latruffe L, et al. An application of the DEA double bootstrap to examine sources of efficiency in Bangladesh rice farming[J]. *Applied Economics*, 2008, 40(15): 1919-1926.
- [13] Tipi T, Yildiz N, Nargeleçekenler M, et al. Measuring the technical efficiency and determinants of efficiency of rice (*Oryza sativa*) farms in Marmara region, Turkey[J]. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 2009, 37(2): 121-129.
- [14] Lee C H, Kang U G, Park K D, et al. Long-term fertilization effects on rice productivity and nutrient efficiency in Korean paddy[J]. *Journal of plant nutrition*, 2008, 31(8): 1496-1506.
- [15] 杨万江, 李琪. 我国农户水稻生产效率分析——基于 11 省 761 户调查数据[J]. *农业技术经济*, 2016(1): 71-81.
- [16] Fare R, Grosskopf S, Lovell C A K. The structure of technical efficiency[J]. *Scandinavian Journal of Economics*, 1983, 83(2): 181-190.