

# 规模报酬、产出利润与生产成本视角下的 农业适度规模经营<sup>\*</sup>

——基于江汉平原 354 个水稻种植户的研究

王嫚嫚 刘 颖 陈 实

(华中农业大学经济管理学院 武汉 430070)

**内容提要** 本文基于江汉平原 354 个水稻种植户的调研数据,分别从产出水平、产出利润以及生产成本 3 个方面研究了水稻的适度规模经营问题。实证结果表明,在考虑土地细碎化和耕地地力的影响后,目前生产模式下江汉平原水稻生产规模报酬不变,且不存在规模经济现象,但经营规模大的农户“理性经济人”特征表现更明显。江汉平原现阶段农业生产要素配置与传统农业生产存在差异,其中劳动力生产要素对水稻生产的重要性相对凸显,资本投入则过剩,土地产出弹性则变化不大,但土地细碎化会减少粮食产量,提高单位面积成本,而耕地地力对产出和利润均存在正向影响。因此应适当扩大水稻规模经营,不断优化生产要素的配置,在实现现代农业生产的同时,注重耕地整理和保护。

**关键词** 适度经营规模 产出水平 规模报酬 规模经济 耕地质量 水稻

DOI:10.13246/j.cnki.jae.2017.04.008

## 一、引言

适度规模经营是我国现代农业发展的必经之路,是中国农业改革发展的第二次飞跃。孙中华(2016)等认为,目前的小规模农户生产经营,不适合现代农业的发展。传统农业生产具有明显的自然经济特性、规模效益低,劳动生产率低,农产品市场竞争力不足等特点,家庭农场、龙头企业、农业合作社等新型经营主体广受关注,扩大农业生产规模已达成共识。

但并非规模越大越有利于农业生产,农业适度规模经营注重“度”的把握,针对这个问题存在许多疑惑和争论。适度规模经营主要从规模报酬、规模经济两个角度考虑。规模报酬递增是研究者和决策者共同期待的结果,但 Fleisher 等(1992)、普罗斯特曼等(1996)、刘凤芹(2006)、许庆等(2011)大部分学者基于对不同范围和地区的实证研究均否定了“规模报酬递增”的存在,甚至部分研究显示粮食生产中存在“规模报酬递减”的事实。关于规模经济的研究则相对较少,部分结论是在研究土地细碎化对生产成本的影响时发现的,即农作物生产存在规模经济的特性(Tan 等,2008;卢华等,2015),许庆等(2011)的研究也表明除了粳稻其余粮食作物生产均存在规模经济的现象,而李文明等(2015)关于水稻的研究却证实并不存在规模经济,因而关于农作物生产是否存在规模经济还有待进一步研究。显然,已有研究更多关注的是粮食单产以及单位面积生产成本变化,而农户作为农业生产经营的主体,其追求的生产性纯收入却被忽略。

<sup>\*</sup> 项目来源:国家社科基金项目“长江中下游平原地区水稻规模种植户效率评价及提升路径研究”(编号:15BJY099)。刘颖为本文通讯作者

农业适度规模经营的评价会根据评价目标和标准的选择而不同,农业经营并没有精确的最优规模 and 模式(刘凤芹 2003)。中国地域广阔,自然条件和社会经济发展水平差异明显,不同区域与不同农作物品种的适度规模差异较大,因而以粮食生产加总数据进行分析说服力有限(Carter 等 2003)。农作物规模报酬和规模经济研究应结合具体品种的生产特性。即在研究农业生产时,应具有针对性,尽量减小因地理条件、资源禀赋、经营环境、农业生产力发展水平等农业生产要素状况的不同带来的差异。

江汉平原是我国九大商品粮基地之一,水稻是其主要种植作物,在保障国家粮食供给的同时,也是该地区农户的重要收入来源。本文以此地区为例,在尽量保证研究环境的基本同质性、生产技术和生产模式的相似性,以及其他农业生产要素状况差异微小的前提下,试图从产出水平、生产利润以及生产成本 3 个方面对江汉平原水稻生产适度规模经营问题进行深入的研究,对未来江汉平原的水稻种植具有一定的现实意义。

## 二、理论基础

家庭联产承包责任制是农户为提高要素配置效率、增产增收,产生的一种自下而上的土地产权制度,这一变革使我国 20 世纪 70 年代到 80 年代的农业发展取得了令人瞩目的成就。在解决温饱问题的同时,农业生产迅速发展,城乡收入差距缩小。但随着现代农业的发展,传统精耕细作的小农模式已经不能满足机械化、产业化、市场化的现代农业诉求,小规模、分散化与细碎化的“均包制”是造成这一局面的重要原因,为提高我国农业生产力和农产品国际竞争力,促进我国农业的发展,必须调整农业生产规模,提高土地生产效率。

农业适度规模经营是指一定的生产技术水平下,为使投入要素(土地、劳动力、资金和技术)的技术效率或经济效益达到最大,各农业生产要素的最优配置(陈飞 2015)。农业生产要素间存在替代关系,且因其生产经营的作用、来源渠道和影响的不同而不能彼此完全代替,各种农业生产要素均会对要素配置效率和农业收入产生重要影响。生产者可以根据要素的相对价格和资源禀赋来选择要素投入量。当农业生产技术一定时,土地作为农业生产中最重要最稀缺的生产资料(万广华等,1996; Wan 等 2001; 许庆 2011),其他要素的投入以此为准则,此时,农户所拥有的土地数量及质量共同决定农业生产规模及要素投入量。农业生产技术提高时,农业生产规模及其他投入要素则会形成新的配置结果。

图 1 是农户耕地规模与农业投入产出的关系图,其中横轴 Land 代表耕地面积,TP 和 TC 分别为总产出曲线和总投入曲线,AP 和 MP 分别表示平均产出曲线和边际产出曲线。区间  $[L_1, L_3]$  是农户的有效生产区间,当经营面积为  $L_1$  时,平均产出 AP 最大即土地产出效率最高,当经营规模扩大至  $L_2$  时,边际产出 MP 为零,总产出 TP 达到最大即农户生产整体效益最佳,当经营规模处于区间  $[L_2, L_3]$  时,虽然总体效益为正,但边际产出为负,生产要素配置效率低。农业适度规模经营追求的是技术效率或者经济效益的最大化,农户作为“理性经济人”,生产过程中根据生产目标在区间  $[L_1, L_2]$  内决定土地投入量,此区间也称为一定技术条件下的适度经营规模。但农业适度经营规模并不是一成不变的,随着农业生产技术的提升以及农业生产基础配套设施的不断完善,农业生产经营规模以及各投入要素均发生改变。假定 TP 代表的是生产技术曲线,生产规模为  $L_3$  的农户经营无效率,此时农户可理性地出租土地,在改善自身经营现状的同时,也可缓解部分农户因耕种面积受限(小于  $L_1$ )而带来的资源配置及生产技术受限等经营困境。另一种有效改善方法是提高农业生产技术,如图 1 中曲线 TP 所示,此时农户也可实现要素的有效配置,提高收益,可见除了农户个体的技术效率差异,不同的技术前沿面也会对生产有不同的影响。

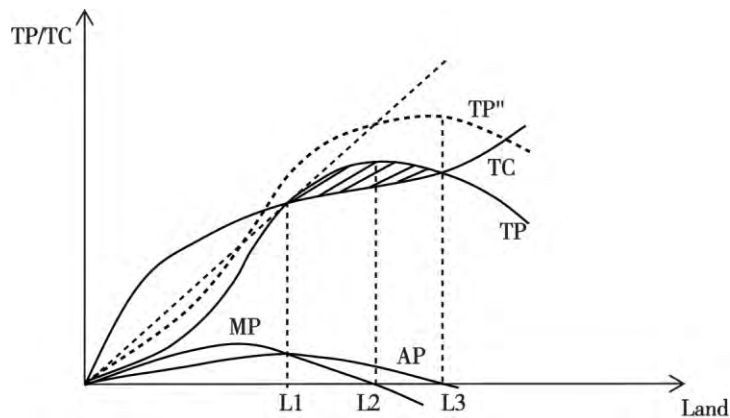


图1 种植规模与农业投入产出关系图

### 三、研究方法和数据来源

为了更加充分研究我国粮食生产经营适度规模经营的存在性及适度性,本文从农户视角,对粮食单产、产出利润、生产成本进行分析检验。

#### (一) 计量模型设计与指标设定

1. 农户投入产出模型。Translog(超越对数)生产函数作为规模经济问题研究的首选,其最大优势在于其较好的近似性(许庆 2011)。本文从经营规模和耕地质量入手,比较和测算不同规模组别粮食种植户的产出水平及规模报酬情况,具体模型如下:

$$\begin{aligned} \ln Q_i = & \alpha_0 + \beta_1 \ln X_{i1} + \beta_2 \ln X_{i2} + \beta_3 \ln X_{i3} + \frac{1}{2} \gamma_{11} \ln X_{i1} \ln X_{i1} + \frac{1}{2} \gamma_{22} \ln X_{i2} \ln X_{i2} \\ & + \frac{1}{2} \gamma_{33} \ln X_{i3} \ln X_{i3} + \gamma_{12} \ln X_{i1} \ln X_{i2} + \gamma_{13} \ln X_{i1} \ln X_{i3} + \gamma_{23} \ln X_{i2} \ln X_{i3} + \varepsilon_1 Age_i \\ & + \varepsilon_2 (Age_i)^2 + \varepsilon_3 Edu_i + \sum_{j=1}^3 \theta_j Scalabledummy_{ij} + \mu_i \end{aligned} \quad (1)$$

(1) 式中各变量的解释如下:总产出( $Q_i$ )表示第*i*个农户的种植产量(公斤);土地( $X_1$ )表示第*i*个农户的种植面积(公顷);劳动( $X_2$ )表示第*i*个农户种植涉及各个生产环节的有效劳动力投入量总和,包含家庭用工、雇工以及邻里亲戚换工;资本( $X_3$ )表示第*i*个农户种植过程中投入的物质和资金。包含机械作业费用、机械折旧费用<sup>①</sup>、灌溉费用以及相应的化肥费、农药费、种子费(若自留种子,按照市场价格折算)、雇工费用、土地租金等;  $Age_i$ 代表户主年龄;  $Edu_i$ 代表户主教育程度,这两项农户个人特征向量描述了农户种植经验和技能;  $Scalabledummy_i$ 代表的是农户生产经营规模区间,反映不同规模对生产的影响,主要划分为 0~0.5997 公顷、0.5997~0.9995 公顷、0.995~1.1994 公顷、1.1994~1.4993 公顷、1.4993~1.999 公顷、1.999~6 公顷 6 个组别<sup>②</sup>,其中 0~0.5997 公顷为参照组,用“1”代表农户对应的组别,“0”代表其他组别。

土地质量包含土地生态环境质量、土地经济质量以及土地管理质量,与农户生产相关性最直接的

① 于海涛(2013)认为固定资产折旧一般采用平均年限法和工作量法。对于农业机械来说,每年的工作量和项目都相差不多,所以农机合作社的农机具基本上都采取平均年限法来计算折旧成本。年折旧率=(1-预计净残值率)/折旧年限。其中的折旧年限参照财政部、农牧渔业部关于国营农场农机专用设备折旧年限表

② 麻吉亮(2015)详细对比了单指标和多指标划分经营规模,并阐述了此两种划分的意义。本文采用单指标划分的方法,基于概率分布函数,通过样本分布的累计概率来划分经营规模

是土地经济质量,它反映的是土地产出能力和区位条件(张露,2004)。本文选取土地细碎化程度以及耕地地力来反映某一区域的土地经济质量。土地细碎化会影响农业生产的整个过程(Wan等,2001),但是土地细碎化并非生产投入要素,因此土地细碎化指数以效率函数形式 $SI_i$ 进入模型。本文采用辛普森指数(Wu等,2005;Tan等,2008;Tan等,2010)作为土地细碎化衡量的指标。辛普森指数的定义如下:

$$SI_i = 1 - \sum_{k=1}^m P_{ik}^2 / \left( \sum_{k=1}^m P_{ik} \right)^2 \quad (2)$$

(2)式中, $m$ 代表农户 $i$ 的地块数目, $P_{ik}$ 代表农户 $i$ 每块种植地的面积,且 $SI_i$ 处于 $0 \sim 1$ 之间,当 $SI_i=0$ 代表农户 $i$ 只有一块土地,当 $SI_i=1$ 代表农户 $i$ 拥有的土地细碎化程度非常严重。耕地地力(LQ)是对耕地土壤的地形、地貌条件、成土母质特征、农田基础设施及培肥水平、土壤理化性状等的综合评价,农户是对土地最熟悉的使用者,能够对耕地地力等级做出准确的判断。因而LQ<sub>i</sub>根据实际调研中农户长期生产实践结果,划分为5个等级。考虑到土地细碎化对生产效率可能并非为中性化的影响,即可能会对各单项投入要素弹性产生影响(许庆等,2011),耕地地力也做了同样的处理,土地细碎化指数和耕地地力进入模型(1)后,具体的估算模型为:

$$\ln Q_i = \alpha_0 + \delta_0 SI_i + \rho_0 LQ_i + \sum_{k=1}^3 (\beta_k + \delta_k SI_i + \rho_k LQ_i) \ln X_{ik} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \sum_{k'=1}^3 \gamma_{kk'} \ln X_{ik} \ln X_{ik'} + \varepsilon_1 Age_i + \varepsilon_2 (Age_i)^2 + \varepsilon_3 Edu_i + \sum_{j=1}^3 \theta_j Scalabledummy_{ij} + \mu_i \quad (3)$$

根据(3)式,可求出土地、劳动、资本的规模报酬系数表达式 $\sum_{k=1}^3 (\beta_k + \delta_k SI_i + \rho_k LQ_i) + \sum_{k=1}^3 \sum_{k'=1}^3 \gamma_{kk'}$ , $\ln X_{ik}$ 。

2. 农户生产利润模型。除去单产水平,扩大经营规模的另外一个动力是规模效益。为探索规模与效益之间关系,对不同生产规模区间的生产利润进行比较分析,本文将(3)式进行修正,以作物的生产净利润( $P_i$ )为因变量,自变量与(3)式中的相同,得到如下模型:

$$\ln P_i = \alpha_0 + \delta_0 SI_i + \rho_0 LQ_i + \sum_{k=1}^3 (\beta_k + \delta_k SI_i + \rho_k LQ_i) \ln X_{ik} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \sum_{k'=1}^3 \gamma_{kk'} \ln X_{ik} \ln X_{ik'} + \varepsilon_1 Age_i + \varepsilon_2 (Age_i)^2 + \varepsilon_3 Edu_i + \sum_{j=1}^3 \theta_j Scalabledummy_{ij} + \mu_i \quad (4)$$

3. 生产成本模型。许庆(2011)利用 $R^2$ 和F值,通过对比分析,得出半对数模型是较线性模型和双对数模型最适宜用作粮食成本分析的模型,具体形式如下:

$$\ln C_i = \alpha_{0i} + \delta_{0i} SI_i + \rho_{0i} LQ_i + \beta_{1i} \ln Land + \varepsilon_{1i} Age + \varepsilon_{2i} (Age)^2 + \varepsilon_{3i} Edu + \varepsilon_{4i} HL + \sum_{j=1}^3 \theta_j Scalabledummy_{ij} + \mu_i$$

其中, $C_i$ 分别代表农户 $i$ 种植某种粮食作物单位产量的TC(生产总成本<sup>\*</sup>)、MC(服务费用,包含机械费用、机械折旧以及机械灌溉费用等)、LC(人工成本,包含雇工费和家庭用工折算成本<sup>①</sup>)、FC(化肥投入)、PC(农药支出成本)、SC(种子支出成本)、HL(家庭劳动力人数),单位均为元/千克,其

\* 根据全国农产品成本收益汇编,总成本=土地成本+物质与服务费+人工成本

① 根据《全国农产品成本收益资料汇编》附录一主要指标解释,家庭用工折价反映的是家庭劳动用工投入生产的机会成本。根据国家发展和改革委员会价格司2005,第686-697页,家庭用工折算成本=家庭用工量×劳动日工价。本文利用农产品成本核算法,某年农业劳动日工价=本地上年农村居民人均纯收入×(本地上年乡村人口数/本地上年乡村从业人数)/全年劳动天数(365天)。结合国家统计局数据,计算出2012年湖北省农业劳动日工价为38.62元,用于代替江汉平原的农业劳动日工价

他指标与前面相同。

(二) 数据来源和描述性分析

本文数据源于国家社科基金“长江中下游平原地区水稻规模种植户经营效率评价及提升路径研究”课题支持下开展的江汉平原实地调研。其中共包含 354 份有效分卷,涉及地区为江汉平原范围内的沙市区、洪湖市、沙洋市、钟祥市、枝江市、汉川 6 个县(市、区),仙桃、天门 2 个省辖市,具有广泛的代表性,调查对象为粮食种植户。研究范围的限定有利于控制自然条件、农业区域特征、地区经济发展水平等影响粮食种植因素的控制。

江汉平原作为湖北省重要粮食生产基地,位于湖北省中南部,面积约 4.6 万余平方公里,水稻是其主要粮食作物,产量及其商品率均相对较高,为我国粮食安全提供了一定的保障。江汉平原气候优良,属于双季稻种植区,但目前双季稻种植逐渐被单季稻取代(辛良杰等,2009),中稻成为江汉平原水稻种植的主要选择,在调查的 354 户农户中只有 1.4% 的农户种植早稻(晚稻),这是农户长期耕作实践选择的结果,因为不同栽培模式下中稻的产出和收益都优于早稻<sup>①</sup>,符合农户作为“理性经济人”的假设,中稻在江汉平原已经基本取代早晚稻的种植。

水稻的栽培模式包含直播、插秧以及抛秧。江汉平原目前主要采用直播和插秧,且直播逐渐成为主要栽培模式。根据调查目前江汉平原直播比例达到 62.15%。农户采用直播的主要原因是直播极大地减少了劳动力投入,不仅减少了农业生产成本,也方便农户进行非农生产,提高农户家庭总收入。虽然直播可能使种植面临倒春寒和秋冬低温等气候影响,但江汉平原的中稻种植选择,成功的避开这一问题。并且基于其地势特点和机械普及率,很好解决了因直播带来的植株分布不规则不便于人工收割的问题。

表 1 模型中变量的描述性统计特征

变量	均值	均方差	最小值	最大值
总产出(公斤)	12540	8444.46	1200	54000
水稻纯收入(元)	15528.27	11058.64	1327.52	64007.70
劳动力投入量(日)	60.72	43.29	6.9	305.13
水稻种植面积(公顷)	1.38	0.94	0.13	6
资本投入量(元)	13328	11496	975	92623.33
户主年龄(岁)	51.24	9.14	25	78
户主教育年限(年)	6.38	2.35	1	12
耕地地力	2.71	0.72	1	5
辛普森指数	0.6	0.29	0	0.98
家庭务农人数(人)	2.05	1.72	1	6

根据调查,江汉平原农户机械使用率基本达 100%,一般农户家庭拥有农业生产机械以小型拖拉机和抽水机为主,供农户家庭内部使用,水稻生产过程中收割和耕地均雇佣外地大型机械以提高效率。总之本文以中稻种植为主进行研究,减小了品种差异带来的影响,同时考虑了水稻种植模式和技术对生产成本和效率带来的差异,研究数据具有一定的写实性。

<sup>①</sup> 陈风波等(2011)的研究结果显示不同种植模式下的中稻产出均优于早稻,早稻、中稻的直播纯利润分别为 83.74、194.44 元,人工插秧的纯利润分别为-74.17、95.07 元。

样本农户水稻单产为 9086.96 公斤/公顷。样本农户水稻种植面积均值为 1.38 公顷,其中最低为 0.13 公顷,最高为 6 公顷。耕地地力均值为 2.71,即区域内农户对土地产出能力的评价偏低,这符合农户的实际心理。辛普森指数为 0.6,说明土地细碎化程度较高。农户特征变量中,家庭平均务农人数为 2.05,符合现在农户家庭的基本现状,农户户主平均年龄为 51.2 岁,50 岁以上的农户占 57.18%,而 40 岁以下的比例仅为 7.18%,说明农业生产老龄化现象明显,户主受教育年限平均值为 6.38 年,反映样本主要是初中文化程度。

#### 四、实证研究结果及分析

##### (一) 农户投入产出模型估计结果及解释

Translog 函数和 CD 函数的主要区别就是是否存在交叉弹性,本文采用 Translog 函数对农户水稻投入产出进行分析。表 2 中水稻投入产出模型的回归结果中  $\beta_2$ 、 $\beta_3$  为负值,但这并不表示劳动和资本的产出弹性为负值,各要素具体的投入产出弹性根据函数性质,其计算公式为:

$$\text{土地产出弹性: } \beta_1 + \delta_1 SI_i + \rho_1 LQ_i + \sum_{k=1}^3 \gamma_{1k} \ln X_{ik},$$

$$\text{劳动力产出弹性: } \beta_2 + \delta_2 SI_i + \rho_2 LQ_i + \sum_{k=1}^3 \gamma_{2k} \ln X_{ik},$$

$$\text{资本产出弹性: } \beta_3 + \delta_3 SI_i + \rho_3 LQ_i + \sum_{k=1}^3 \gamma_{3k} \ln X_{ik}.$$

本文将采用了两种农户投入产出模型,模型二相对模型一去除了农户经营规模虚拟变量(Scalabledummy)的影响。

农户投入产出模型的估计结果显示,主要变量大部分显著;模型一及模型二调整后  $R^2$  分别为 0.9833、0.9826,说明两个模型拟合效果均较好。

模型中,土地细碎化、耕地地力、以及水稻经营规模虚拟变量是本文最感兴趣的 3 个变量。反映土地细碎化程度的变量辛普森系数(SI)的估计参数为负并且显著,说明辛普森系数和粮食单产之间存在负向影响,即土地细碎化程度越高,粮食产量越低,这与 Wu 等(2005)、Tan 等(2008)、Latruffe 等(2014)的研究结果一致。耕地地力的估计系数为正且显著,表明水稻产量随着耕地地力条件的改良而增加。显然,土地经济质量对水稻产量有显著影响,根据魏程琳(2015)的研究结果,土地细碎化带来的多元种植会降低土地休耕的可能性,因而改善耕地细碎化程度,有利于提高土地质量。

关于水稻经营规模虚拟变量,单从估计参数来比较,以种植面积在 0~0.6 公顷为参照组,其他 5 组不同种植规模农户的产出水平高低依次为:  $\theta_5$  (2~6 公顷)  $> \theta_3$  (1.2~1.5 公顷)  $> \theta_1$  (0.6~1)  $> \theta_2$  (1~1.2 公顷)  $> \theta_4$  (1.5~2 公顷),虽然,根据模型的估计结果,只有第五组即 2~6 公顷种植规模组产出水平显著高于参照组。模型中的变量种植面积(Land)变量解释了其对产出的影响,农户水稻的单产水平和种植规模之间的变化趋势大致呈现为“先升—后降—再升”。这与中国农户土地经营规模研究小组(1991)的研究部分一致<sup>①</sup>,本文的研究将 2 公顷内的种植面积研究进一步细分了而且主要集中在中稻,这也可能是研究结果有差异的原因。和对照组相比,0.6~1.2 公顷种植面积组,粮食产出有所上升,这可能与农户是否进行非农生产有关,部分种植面积过少的农户,以非农生产为主要收入来源,在农业生产上的投入相对较少,对农业生产产生了一定影响。

<sup>①</sup> 中国农户土地经营规模研究课题组(1991)通过对 600 个样本种粮农户的调查,认为经营规模在 5~10 亩之间随着规模扩大产量下降,规模在 10~30 亩之间,产量上升,30 亩以上产量下降

表2 农户投入产出模型回归结果

项目	投入产出模型 I		投入产出模型 II	
	系数	t 值	系数	t 值
$\alpha_0$	25.290 <sup>***</sup>	3.757	25.320 <sup>***</sup>	3.708
$\delta_0$	-1.462 <sup>*</sup>	-1.945	-1.466 <sup>*</sup>	-1.941
$\rho_0$	0.9599 <sup>**</sup>	2.59	1.062 <sup>***</sup>	2.831
$\beta_1$	6.490 <sup>***</sup>	3.319	6.504 <sup>***</sup>	3.293
$\beta_2$	-3.603 <sup>**</sup>	-2.308	-3.680 <sup>**</sup>	-2.325
$\beta_3$	-2.276	-1.587	-2.276	-1.563
$\delta_1$	-0.1596	-1.26	-0.1647	-1.288
$\delta_2$	-0.05596	-0.536	-0.03826	-0.361
$\delta_3$	0.1817 <sup>**</sup>	2.363	0.1753 <sup>**</sup>	2.275
$\rho_1$	0.1516 <sup>**</sup>	2.518	0.1653 <sup>***</sup>	2.717
$\rho_2$	-0.09185 <sup>*</sup>	-1.933	-0.09886 <sup>**</sup>	-2.066
$\rho_3$	-0.06783 <sup>*</sup>	-1.873	-0.07633 <sup>**</sup>	-2.072
$\gamma_{11}$	0.981 <sup>**</sup>	2.579	0.9991 <sup>***</sup>	2.632
$\gamma_{12}$	-0.7644 <sup>**</sup>	-2.282	-0.7723 <sup>**</sup>	-2.28
$\gamma_{23}$	0.1885	1.376	0.1854	1.34
$\gamma_{13}$	-0.330 <sup>*</sup>	-1.856	-0.3269 <sup>*</sup>	-1.81
$\gamma_{22}$	0.5896 <sup>*</sup>	1.786	0.6183 <sup>*</sup>	1.84
$\gamma_{33}$	0.1772	1.054	0.1811	1.063
$\varepsilon_1$	0.005078	1.076	0.006215	1.304
$\varepsilon_2$	-0.00005163	-1.132	-0.00006262	-1.357
$\varepsilon_2$	-0.0009517	-0.33	-0.001187	-0.406
$\theta_1$	0.03416	1.293	—	—
$\theta_2$	0.02452	0.745	—	—
$\theta_3$	0.03987	1.104	—	—
$\theta_4$	0.0234	0.562	—	—
$\theta_5$	0.1241 <sup>**</sup>	2.231	—	—

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1% 的水平下显著

在模型估计结果中 2~6 公顷的规模组在 5% 的显著水平下拒绝原假设,由此可以初步判断,在目前的种植模式和栽培方式下 2~6 公顷的种植规模远优于其他规模,这与中国农户土地经营规模研究课题组(1991)的研究结果中 1.33~2 公顷粮食单产水平最高相差较大。虽然 2~6 公顷范围的经营规模区间还需要进一步细化验证,但是针对小规模的经营,扩大规模显然是有利的。

关于农户的个人特征,表 2 的回归结果显示,农户户主年龄和教育程度对水稻产出影响均不显著。但是户主年龄对水稻产出的影响与李文明等(2015)的研究一致,即水稻的产出水平随户主年龄增加,但是达到一定年龄水平后,水稻的产出随年龄上升有所减小。本文结论与许庆(2011)关于早籼稻和中晚籼稻的研究结果不一致,但是似乎更符合实际生产,因为户主年龄解释的是生产技术水平

和经验值的高低,年龄增加,产量上升,但当年龄达到一定水平之后,农户劳动力质量以及种植能力下降,对农业生产力不从心,此时产出下降,从这个角度讲,农业生产老龄化会阻碍农业生产是有一定道理的。户主的受教育程度系数为负值,可能是受教育程度高的农户外出务工或者兼业的可能性更大,因而对农业生产的投入就相对较少,影响农业生产,但是需要进一步验证。

结合表 1 中各变量的平均值和表 2 给出的系数估计结果,计算水稻生产中各要素的产出弹性和规模报酬系数,结果见表 3。

表 3 各生产要素产出弹性及规模报酬系数

项目	各生产要素产出弹性			规模报酬系数	H <sub>0</sub> : 规模报酬不变	
	土地	劳动	资本		F 值	Pr(>F)
模型一	0.847990	0.079670	-0.000076	0.927584	1.2414	0.266
模型二	0.898889	0.080156	-0.001641	0.977404	1.6965	0.1937

从计算结果看,土地产出弹性为正值,且弹性系数较其他生产要素差异明显,说明土地资源是农业生产中最重要的生产资料。这个计算结果与 Wan 等(2001)采用的农户调查数据研究结论相似,但是数值上更接近前两者的研究结果。劳动力产出弹性为 0.08,在一定程度上支持了许庆等(2011)、万广华等(1996)、李文明等(2015)的研究结果。但没有印证 Lewis(1954)、Sen(1960)等学者的传统观点,即中国农村存在大量劳动力剩余,使劳动力的边际产品近似为零或者负。存在这种差异的原因,是因为农村劳动力的大规模转移以及劳动力兼业现象突出,劳动力过剩现象得到缓解。另外一个原因是,水稻生产属于劳动密集型作物,其劳动用工量远高于其他粮食作物(陈吉元,1991;许庆等,2011),且水稻生产处于劳动力紧缺的春耕秋收繁忙季节,因而改善了传统劳动力过剩现象。

资本产出弹性均为负值且几乎接近于零。表明在目前的种植技术和条件下,水稻种植中的资本投入量已经达到饱和,不会对产出有大的影响。

规模报酬系数是各生产要素产出弹性之和,在不考虑种植面积虚拟变量情形下(表 2 中模型 II),土地、劳动以及资本的产出弹性分别为 0.8989、0.0802、-0.0016,规模报酬系数为 0.9774。通过联合假设检验对规模报酬不变的原假设\*进行了 Wald 检验,F 统计量为 1.6965,在 10%的水平下不显著,即接受规模报酬不变的原假设。说明水稻生产具有规模报酬不变的特征,证实了李文明等(2015)、许庆等(2011)、Wan 等(2001)等的研究结论\*\*。

若考虑种植面积虚拟变量,规模报酬系数因生产要素产出弹性的变化而稍有改变。参照钱贵霞等(2005)对不同经营规模组别生产规模报酬系数的计算方法,模型一中各种植规模区间报酬系数分别为:0.927584、0.961744、0.952104、0.967454、0.950984、1.051684,通过统计检验发现,1~1.2 公顷水稻种植规模在统计上显著,且报酬递减。其余规模区间统计检验均不显著,但若单从计算结果看 2~6 公顷水稻规模报酬递增,这与钱贵霞等(2005)的研究结果基本一致。水稻种植若以单产最大化为目标,中稻种植最适经营规模为 2~6 公顷。

\* 约束条件为  $\sum_{k=1}^3 \beta_k = 1, \sum_{k=1}^3 \gamma_{kk} = 0$

\*\* 许庆等(2011)测算出的中晚籼稻规模报酬系数为 1.0367 且接受规模报酬不变的原假设。李文明等(2015)测算出的水稻规模报酬系数为 0.987 且接受规模报酬不变的原假设。Wan G. H. 等(2001)测算出的晚稻规模报酬系数分别为 1 且接受规模报酬不变的原假设



(二) 农户生产利润模型估计结果及解释

表 4 中的回归结果显示,农户生产利润模型中的主要变量基本在统计上显著;模型 I 模型 II 调整后的  $R^2$  分别为 0.8809、0.8758,反映方程的拟合效果较好。对比表 2 和表 4 发现 2~6 公顷规模区间和对照组规模区间相比不仅产出水平有显著提高,利润水平也显著提高,其他种植规模区间和对照组没有明显区别。

表 4 农户生产利润模型回归结果

项目	农户生产利润模型 I		农户生产利润模型 II	
	系数	t 值	系数	t 值
$\alpha_0$	34.740 <sup>*</sup>	1.807	33.090 <sup>*</sup>	1.698
$\delta_0$	-2.394	-1.079	-2.037	-0.915
$\rho_0$	2.557 <sup>***</sup>	2.489	3.001 <sup>***</sup>	2.886
$\beta_1$	12.660 <sup>***</sup>	2.267	13.23 <sup>**</sup>	2.347
$\beta_2$	-11.830 <sup>***</sup>	-2.681	-11.860 <sup>***</sup>	-2.646
$\beta_3$	-0.7726	-0.189	-0.5736	-0.138
$\delta_1$	-0.2726	-0.740	-0.209	-0.564
$\delta_2$	-0.06118	-0.208	-0.02663	-0.089
$\delta_3$	0.2828	1.265	0.2291	1.022
$\rho_1$	0.4375 <sup>***</sup>	2.607	0.5174 <sup>***</sup>	3.058
$\rho_2$	-0.230 <sup>*</sup>	-1.797	-0.2777 <sup>**</sup>	-2.157
$\rho_3$	-0.1915 <sup>*</sup>	-1.873	-0.2211 <sup>**</sup>	-2.125
$\gamma_{11}$	1.658	1.539	1.999 <sup>*</sup>	1.865
$\gamma_{12}$	-0.7605	-0.805	-0.9037	-0.946
$\gamma_{23}$	2.033 <sup>***</sup>	5.231	2.045 <sup>***</sup>	5.209
$\gamma_{13}$	-1.104 <sup>**</sup>	-2.166	-1.127 <sup>**</sup>	-2.181
$\gamma_{22}$	-1.294	-1.397	-1.275	-1.351
$\gamma_{33}$	-0.8284 <sup>*</sup>	-1.730	-0.8429 <sup>*</sup>	-1.741
$\varepsilon_1$	0.007046	0.519	0.009968	0.728
$\varepsilon_2$	-0.00008988	-0.687	-0.0001177	-0.890
$\varepsilon_3$	-0.0001935	-0.024	0.0009665	0.118
$\theta_1$	0.04867	0.660	—	—
$\theta_2$	0.06855	0.755	—	—
$\theta_3$	0.1052	1.076	—	—
$\theta_4$	0.05232	0.479	—	—
$\theta_5$	0.3259 <sup>**</sup>	2.408	—	—

由此可见,扩大经营规模有利于农户增加收入。传统小农经济依靠家庭劳动力的密集投入来获得生产增长,带来的是劳动边际报酬的递减(黄宗智,2000;Geertz,1963)。但随着种植规模的增大,农户“理性经济人”的特征表现逐渐明显,在生产实践中以追求整体利润最大化为目标,注重生产要素的有效配置,与传统的以满足家庭内部消费为导向的生产存在本质区别。本文主要研究对象为 6

公顷以下水稻种植户,在此研究范围内,水稻种植的适宜经营面积是 2~6 公顷。

关于土地质量,土地细碎化程度的高低对水稻种植的利润并没有显著影响,但是耕地地力等级对水稻生产具有显著的正向影响。也就是灌排能力、地块距离以及土壤类型等土地综合生产条件能增加农户单位面积利润,虽然目前的农业种植技术有很大提高,但是农业种植对土地综合肥力的依赖程度还是非常高的。因而在农业发展过程中,保障土壤质量是农业增产增收的重要任务。

### (三) 农户生产成本模型估计结果及解释

上述的产出模型和利润模型 2~6 公顷种植规模组都优于其他两组,那么生产利润的提高是单产上升还是单位生产成本下降引起的?其成本较其他组别是否更具有优势?扩大规模生产的同时,农业生产的单产上升、利润提高、平均成本下降能否实现多目标的统一?本文建立了生产成本模型,详细分析了经营规模对生产涉及的各项成本的影响。除了种子支出成本(SC)方程调整后的  $R^2$  太低,其余方程调整后的  $R^2$  均在 0.083 左右,拟合效果基本能够解释截面数据问题。

表 5 土地规模、土地质量对单位产品生产成本

项目	TC	MC	LC	PC	FC	SC
$\alpha_0$	0.07972 (0.284)	-0.74111** (-2.322)	-2.05027*** (-4.442)	-2.17624*** (-4.133)	-1.234*** (-3.001)	-4.05829*** (-4.338)
$\delta_0$	0.1101*** (2.815)	0.17672*** (3.952)	0.007605 (0.12)	0.123883* (1.661)	0.02454 (-0.424)	0.051166 (0.386)
$\rho_0$	0.01911 (1.235)	0.009974 (0.561)	-0.0221 (-0.873)	0.027225 (0.916)	0.02955 (1.27)	0.056422 (1.067)
$\beta_1$	0.1153*** (3.329)	0.09599** (2.174)	0.108836* (1.935)	0.048523 (0.707)	0.002332 (0.045)	0.044747 (0.38)
$\varepsilon_1$	0.00442 (0.431)	-0.02484** (-2.140)	0.020988 (1.252)	0.021451 (1.111)	0.000477 (0.031)	0.080487** (2.339)
$\varepsilon_2$	-0.00005792 (-0.584)	0.000248** (2.210)	-0.00018 (-1.107)	-0.00029 (-1.552)	-0.000039 (-0.262)	-0.00082** (-2.455)
$\varepsilon_3$	-0.007732 (-1.229)	0.00548 (0.765)	0.016822 (1.631)	-0.02594** (-2.151)	-0.02333** (-2.491)	-0.00408 (-0.191)
$\varepsilon_4$	0.0115 (0.684)	0.011123 (0.551)	0.009458 (0.338)	0.049425 (1.511)	0.02289 (0.894)	-0.01024 (-0.177)
$\theta_1$	-0.1337*** (-2.818)	-0.04185 (-0.725)	-0.33022*** (-4.233)	-0.02752 (-0.297)	0.1261* (1.77)	-0.39859** (-2.45)
$\theta_2$	-0.1311** (-2.245)	-0.09619 (-1.348)	-0.26384*** (-2.742)	0.033205 (0.288)	0.1046 (1.193)	-0.15366 (-0.768)
$\theta_3$	-0.16** (-2.547)	-0.17823** (-2.308)	-0.18576* (-1.817)	-0.08753 (-0.715)	0.1032 (1.1)	-0.24049 (-1.124)
$\theta_4$	-0.06903 (-1.014)	-0.11621 (-1.364)	-0.19869* (-1.785)	0.116715 (0.87)	0.254** (2.479)	-0.14294 (-0.613)
$\theta_5$	-0.1219 (-1.361)	-0.16862 (-1.528)	-0.17481 (-1.195)	-0.16555 (-0.947)	0.06055 (0.45)	-0.11413 (-0.373)
调整后的 $R^2$	0.1381	0.0553	0.0942	0.0597	0.0669	0.0274

各变量估计结果如表 5 所示, 种植面积( Land) 在统计上极其显著且系数(  $\beta_1$ ) 为正, 表明总体上随着种植面积的增加, 单位产品的生产总成本( TC) 也在增加, 即水稻种植不存在规模经济。这与李文明等( 2015) 的研究结果一致<sup>①</sup>, 但是与许庆等( 2011) 的研究结果正好相反。具体到不同规模种植面积组别, 相对于参照组, 0.6~1 公顷、1~1.2 公顷以及 1.2~1.5 公顷种植面积组在统计上显著, 且系数(  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ ) 均为负值, 说明在这几个组别随着种植面积的增加, 水稻种植存在规模经济的现象, 但是土地在 1.5~2 公顷、2~6 公顷的组别则不显著, 说明这两组与对照组的生成本不存在显著区别, 不存在规模经济的特点。0.6~1 公顷、1~1.2 公顷以及 1.2~1.5 公顷种植面积组共同的生产成本下降部分是人工成本, 这几个区间人工成本随着种植规模的增加逐渐减小, 即在 1.5 公顷以下的范围, 随着种植面积的增加, 家庭劳动力效率增加。而在 2~6 公顷组, 人工成本与对照组无显著差异, 可能是 2 公顷以上的农户在生产过程中需要雇佣劳动力, 雇佣劳动力存在成本高以及劳动效率低等问题。

关于土地细碎化对水稻生产成本的影响, 统计结果显示辛普森系数( SI) 的估计系数极其显著, 且每增加一个单位, 单位生产成本增加 11.01%, 表明土地细碎化程度越高, 水稻种植过程中的投入成本越高, 这个结果与 Tan 等( 2008) 、吕挺等( 2014) 、Latruffe 等( 2014) 学者的研究结论相似。生产成本中, 土地细碎化对农药费用( PC) 、特别是机械机耕费用( MC) 具有显著影响, 土地细碎化不利于机械生产, 不能有效分摊机械生产等要素投入。耕地地力对水稻生产成本不管是总体上还是其他环节都没有显著影响, 说明土地已具备的产出能力对农户的生产投入不存在显著影响, 因而农户在进行农业生产时, 应根据耕地地力等级对物质投入进行适当调节。

## 五、结论及政策建议

本文从投入产出、生产利润以及生产成本 3 个方面对水稻种植进行了统计分析和估计, 探究了当前种植模式和技术水平下水稻种植的规模报酬和规模经济状况。具体结论如下:

在考虑土地细碎化和耕地地力的影响后, 总体上水稻规模报酬不变, 即土地、资本、劳动力等投入要素增加一倍时, 产出也增加一倍, 也就是增加农户经营规模, 不一定能带来更多的水稻增产。同时, 水稻生产不存在规模经济现象, 但相对而言, 经营规模大的农户“理性经济人”的特征表现更明显, 追求利润更大化。

规模经营存在适度性, 随着经营规模增加, 水稻单产呈现“先升—后降—再升”的变化趋势, 此结果局限于 6 公顷以下的经营规模, 超过 6 公顷的还有待深入研究。现阶段, 农业生产处于中小规模的农户, 既不能实现传统的精耕细作带来的单产优势, 又无法获得规模经营带来的效率。因而, 完善土地流转市场, 适当扩大经营规模, 改变江汉平原部分中小农户经营现状, 实现现代农业生产势在必行。

粮食生产的适度规模经营存在规模经济、产出水平以及规模效益等不同目标, 相应的最适规模也存在差异。通过实证分析, 江汉平原 2~6 公顷的水稻种植不仅单位面积利润优于其他种植面积而且单产最大。这个研究结果对江汉平原水稻生产具有一定的现实意义, 即在保障粮食安全的同时也能提高农户家庭收入。

通过计算与比较, 土地产出弹性最大且是规模报酬系数的主体, 劳动投入对水稻产出影响显著, 劳动力的产出弹性为正值, 说明劳动力生产要素对水稻生产的重要性相对更加凸显, 农村劳动力转移以及农户兼业现象使人口红利逐渐消失。而资本的产出弹性为负且接近于零, 说明江汉平原的水稻生产中存在资本投入过剩现象。农户从以劳动力超量投入转变为以资本超量投入来保障产出。因

<sup>①</sup> 李文明等( 2015) 的研究认为水稻种植不存在规模经济

此,应推进农业技术进步,保障农户粮食产出,发展现代农业的同时,优化生产要素配置,提高要素使用效率。

最后从决定土地质量的特征变量来看,土地细碎化会减少粮食产量,提高单位面积生产成本,且土地细碎化对机械投入成本影响最大,耕地地力则对粮食产出和生产利润有显著的正向影响,所以在扩大经营规模的同时适当加大土地整改力度,正确评估土地质量,将农业生产要素投入与耕地需求挂钩,合理耕种。在耕地种植过程中保护耕地,适当休耕,提高耕地质量。

#### 参 考 文 献

1. Carter C A, Chen J, Chu B. Agricultural productivity growth in China: Farm level versus aggregate measurement. *China Economic Review* 2003, 14(1): 53 ~ 71
2. Fleisher B M, Liu Y. Economies of scale, plot size, human capital, and productivity in Chinese agriculture. *Quarterly Review of Economics & Finance* 32(3): 112 ~ 123
3. Geertz C. *Agricultural Involvement: the Process of Ecological Change in Indonesia*. California University Press, 1963
4. Latruffe L, Piet L. Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany, France. *Agricultural Systems* 2014 (129): 68 ~ 80
5. Lewis W A. Economic development with unlimited supplies of labor. *Manchester School* 1954, 22(2): 139 ~ 191
6. Wan GH, Cheng E. Effect of Land Fragmentation and Returns to Scale in the Chinese Farming Sector. *Applied Economics* 2001, 33(2): 83 ~ 194.
7. Sen A K. *Choice of Techniques: An Aspect of the Theory of Planned Economic Development*. B Blackwell, 1962
8. Tan S, Heerink N, Kruseman G, et al. Do fragmented landholdings have higher production costs? Evidence from rice farmers in North-eastern Jiangxi province, P. R. China. *China Economic Review* 2008, 19(3): 347 ~ 358
9. Tan S, Heerink N, Kuyvenhoven A, et al. Impact of land fragmentation on rice producers' technical efficiency in South-East China. *Njas Wageningen Journal of Life Sciences* 2010, 57(2): 117 ~ 123
10. 陈锡文. 构建新型农业经营体系, 加快发展现代农业步伐. *经济研究* 2013(2): 4 ~ 6.
11. 陈吉元. 论中国农业剩余劳动力转移——农业现代化的必由之路. 经济管理出版社, 1991
12. 陈风波, 陈培勇. 中国南方部分地区水稻直播采用现状及经济效益评价——来自农户的调查分析. *中国稻米* 2011(4): 1 ~ 5
13. 黄宗智. 华北的小农经济与社会变迁. 中华书局, 2000
14. 黄宗智. 长江三角洲小农家庭与乡村发展. 中华书局, 2000
15. 吕挺, 纪月清, 易中懿. 水稻生产中的地块规模经济——基于江苏常州金坛的调研分析. *农业技术经济* 2014(2): 68 ~ 75
16. 卢华, 胡浩. 土地细碎化增加农业生产成本了吗——来自江苏省的微观调查. *经济评论* 2015(5): 129 ~ 140
17. 麻吉亮. 河北玉米农户经营规模演变、驱动力及效率研究. 中国农业大学博士学位论文, 2015
18. 钱贵霞, 李宇辉. 不同粮食生产经营规模农户效益分析. *农业技术经济* 2005(4): 60 ~ 63
19. 孙中华. 关于深化农村土地制度改革的几个问题. *理论学刊* 2016(2): 40 ~ 45.
20. 许庆, 尹荣梁, 章辉. 规模经济、规模报酬与农业适度规模经营——基于我国粮食生产的实证研究. *经济研究* 2011(3): 59 ~ 71
21. 许庆, 尹荣梁. 中国农地适度规模经营问题研究综述. *中国土地科学* 2010(4): 75 ~ 81
22. 张红宇. 准确把握农业农村经济发展大趋势——关于若干问题的分析与判断. *农村工作通讯* 2011(1): 48 ~ 50
23. 张红宇, 王乐君, 李迎宾, 李伟毅. 关于深化农村土地制度改革需要关注的若干问题. *中国党政干部论坛* 2014(6): 13 ~ 17
24. 张露, 濮励杰, 周峰. 土地质量及其度量初步研究. *南京大学学报(自然科学版)* 2004(3): 378 ~ 388

责任编辑 吕新业