

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

卢 华 胡 浩*

摘要: 本文基于农户生产行为理论,利用江苏省扬州市、淮安市和徐州市的农户实地调查数据,实证检验了土地细碎化对单位产量成本的影响。研究发现:辛普森指数对单位产量成本具有显著影响,辛普森指数增加一个单位,对应的每单位产量总成本增加 19.4%,劳动力成本增加 18.22%,化肥成本增加 29.2%,其他物质费用下降 11.4%。伴随辛普森指数增大,农户会合理调整不同生产要素在地块之间的投入量,会加大对劳动力及化肥使用,减少对现代农业机械等新技术的运用。单位产量成本随农户经营规模的扩大而减少,在不增加地块数情景下,意味着存在实现规模经济的可能。本文最后认为,政府应创造更多可供选择的市場机会和稳定的非农就业机会,完善土地所有权和用益物权建设,进一步增强农业生产能力。

关键词: 土地细碎化;生产成本;辛普森指数;经营规模

一、引言

20 世纪 80 年代末期的家庭联产承包责任制极大释放了农业劳动力,为农业生产的快速发展、农民收入的提高和缩小城乡差距作出了积极贡献。尽管取得了非常明显的制度绩效,但也受到了种种质疑,之一就是土地的产权制度安排,引发土地细碎化问题的出现。主要原因有三,一是当时根据地块质量及离家远近等按人口均分土地,使得单个农户拥有许多空间分割、大小不等且多数地块面积较小的土地;二是农业内部过高的人地比例和传统继承风俗进一步固化了土地细碎化的状况;三是为适用家庭成员等人口变动的调整,加剧了土地的再分割,土地划分更为零碎分散。土地细碎化是农村土地管理中遇到的主要问题之一,在发展中国家也是一个非常普遍的现象。Tan 等(2006)认为中国在农村地区面临着最为严峻的土地细碎化现象,可以佐证的是,2009 年我国农户平均土地经营规模为 7.14 亩,户均拥有地块为 4.1 块,平均每块面积为 1.741 亩^①;2013 年户均经营耕地面积 0.5 公顷(7.5 亩),仅相当于欧盟的 1/40,美国的 1/400,不到日本和韩国的一半(张云华,2013)。Adamopoulos 和 Restuccia(2014)利用世界农业普查的可比性数据计算出在最贫穷的 20%国家的平均农场规模为 1.6 公顷(24 亩),最富有的 20%国家的平均农场规模为 54.1 公顷(811.5 亩),在最贫穷

* 卢华,南京农业大学经济管理学院,邮政编码:210095,电子信箱:hua.lu1990@163.com;胡浩,南京农业大学经济管理学院,邮政编码:210095,电子信箱:huhao@njau.edu.cn。

本研究获得江苏省优势学科建设工程(农林经济管理)和南京农业大学“中国粮食安全研究中心”的资助。作者感谢匿名审稿人的宝贵建议和编辑老师的辛勤工作,当然文责自负。

①资料来源于农业部农村固定观察点 2009 年数据。

的国家中,小于2公顷的农场占70%,几乎不存在超过20公顷的农场。国家新型城镇化规划(2014-2020年)也指出,我国人均耕地仅0.1公顷,户均土地经营规模约为0.6公顷,远远达不到农业规模经营的门槛。

近年来工业化、城镇化的迅速发展使农村劳动力大量外流,农村人口的快速增长使得农业可耕地在缓慢减少。在市场非农就业机会仍不充分且剩余劳动力无法充分转移,农村土地还能为其提供就业保障的前提下,土地对绝大多数农民就是不可替代的生产要素,农户也就不愿完全放弃土地,离乡不离土现象仍较普遍,如不采取行之有效的措施,经济发展的需求可能进一步加剧土地细碎化问题。人口老龄化和“刘易斯”拐点出现也给当前农业生产带来严峻挑战,一方面劳动力老龄化不利于农业生产技术和能力的提高,另一方面农业有效劳动力在不断减少,不仅会降低劳动力在种植生产过程中的灵活性,也分散了农户管理农业生产的时间和精力,增大了农业生产成本。在此宏观经济背景下,需要较多劳动等要素投入而又不利于机械化作业的细小地块,很可能会因为生产成本较高而容易被抛荒,从而不利于整个农业生产和国家粮食安全保障。

农业生产成本同地块特征紧密相连,地块规模、形状、地块隔家及地块之间的平均距离等均会对农户农业生产产生重要影响。不论从农户还是国家层面,农作物种植成本的高低是影响农产品竞争优势的重要因素,也是农户理性决策和生产管理的重要依据。当前农业生产要素成本上升已成为不可避免的现实,土地细碎化又是影响农业生产各项成本的关键因素,细碎化的土地可能会放大农业生产成本,也可能会引导农户调整不同要素在地块之间的投入量,这就为本研究提供了很好的研究视角和素材。本文选取成本角度作为切入点,利用详细的农户微观调查数据,选取合理指标来考察土地细碎化对农业生产各项成本的影响。文章总结回顾了土地细碎化对农业生产影响的国内外相关文献,基于农户生产行为理论构建计量实证模型,在对样本地区描述性分析的基础上,予以实证检验,最后得出相关结论和启示。

二、文献综述

土地细碎化与农业生产之间的关系研究由来已久,也存在差异化的认识和诸多分歧。伴随农村经济发展和农业劳动力不断向非农部门转移,特别是劳动力无限供给时代已结束(蔡昉,2008),土地细碎化的负面作用日益显现。多数研究认为土地细碎化对农业生产存在负面影响,降低了农业生产效率和农作物产量,最终不利于农业生产(Schultz, 1953; Jabarin and Epplin, 1994; Wu et al., 2005; Kalantari and Abdollahzadeh, 2008; Tan et al., 2010; 陈培勇、陈风波, 2011; 田孟、贺雪峰, 2015)。Schultz(1953)认为地块的小规模分散带来农业生产要素的不合理配置,增加了技术非效率部分,降低了农业生产利润和效率;Wan和Cheng(2001)通过对玉米、晚稻和小麦种植技术效率的研究,发现细碎化程度增加一个单位,相对的玉米技术效率下降4%,晚稻和小麦分别下降15%和17%。Manjunatha等(2013)研究也认为土地细碎化降低了农业技术效率和生产利润。从物质投入角度来看,地块的小规模分散造成许多工作时间浪费在来往于各个地块之间,地块的边界和田埂造成土地浪费,运输中的泄露和蒸发也造成资源浪费;较小规模也阻碍了农业机械的采用和农田基础设施建设,不能有效分摊劳动力和农业机械等生产要素投入,在加大成本投入的同时影响了生产效率,降低了粮食综合生产能力(Haji, 2007; Tan et al., 2008; S.Rahman and M.Rahman, 2008; Latruffe and

Piet, 2014)。Haji (2007) 认为细碎化带来的多元种植使得土壤得不到较好休耕, 降低了技术效率和分配效率, 最终不利于资源的合理配置。Latruffe 和 Piet (2014) 研究发现土地细碎化增加了生产成本, 降低了产量、收入、利润和效率。魏程琳 (2015) 认为土地细碎化影响农业技术应用, 农民要付出更多劳动、时间和心理成本, 同时引发的耕种困境将越发严重, 被抛荒的零碎土地也会越来越多。

在国内外很多学者研究土地细碎化负面影响的同时, 部分学者开始关注土地细碎化对降低或规避农业生产中市场或自然风险、减轻农产品价格波动和增强劳动力灵活配置的正面积作用, 特别是在缺乏保险和信贷等风险分散的欠发达地区。Blarel 等 (1995) 认为地块分散有利于作物兼种, 种植和收获季节的不同避免了农业劳动力农忙时不足、农闲时剩余的局面, 减轻了劳动力短缺的瓶颈, 增强了劳动力等生产要素的灵活配置, 有利于农业效率的提高。Niroula 和 Thapa (2005) 也认为细碎化的土地带来种植作物多样化, 有利于农作物与当地气候条件及土壤类型相匹配, 在劳动力短缺、自然灾害和干旱持续发生的地区能有效降低农业生产风险, 提高农业产量; 同时还能根据不同作物需求来平衡使用化肥等要素, 有效改善土壤质量。Sikor 等 (2009) 研究也认为土地细碎化能够增加粮食产量, 至少不会产生负面影响。另有学者认为不同地块的多元经营, 有利于传统农业中农户发挥精耕细作的优势, 有效降低农业生产和价格风险, 增加种植业纯收入, 缩小了农户之间收入的不平等 (许庆等, 2007, 2008)。

细小地块影响农民的生产决策和管理行为, 特别是在农产品市场竞争日趋激烈和农业部门工业化进程中表现更为明显, 土地细碎化降低了农业的投入产出效率, 使得维持相同的产出需要投入更多的要素及交易成本。在过去劳动力等要素成本很低的情况下, 土地细碎化所带来的问题可能不大, 甚至还有其合理的一面; 但随着劳动成本的上升, 细小地块带来的较高成本可能会使农业生产出现零利润, 引发土地抛荒和国家粮食安全保障问题。因此有必要在农业生产要素成本不断上升的背景下来分析土地细碎化与农业生产成本的关系, 并实证检验细碎化的土地对农业生产过程中各项成本的影响是否存在及作用程度和方向如何。

三、理论分析及模型设计

(一) 理论分析

在市场竞争不完全的环境下, 基于资源有限和制度约束等, 农户作为理性经济人, 会综合考虑家庭资源禀赋情况, 权衡选择最佳资源配置 (务农和非农) 来使效用最大化或成本最小化。基于此, 本文以 Sadoulet 和 de Janvry (1995) 提出的农业家庭模型为基础, 最大化以下效用函数:

$$\max U = u(c, l, \xi) \quad (1)$$

(1) 式中: c 代表所有的消费品, l 代表农户闲暇时间, ξ 代表农户家庭特征, 诸如家庭总劳动力人数等。农户会在以下的预算约束条件下使自己的效用达到最大:

$$p_c c = p_q q(L, A, K, B; \zeta) - p_b B - w_L (L^{in} - L^{off}) - w_A (A^{in} - A^{out}) - w_K (K^{in} - K^{out}) \quad (2)$$

(2) 式中: p_c 和 p_q 分别表示农户消费和生产商品的价格, p_b 是一系列相关投入品的价格, w_L 、 w_A 、 w_K 分别表示劳动力、土地和资本的价格, L 代表农业劳动力, 包括自投工和雇工, A 为耕地面积, K 为资本; B 为生产过程中所需要的物质投入, $q(\cdot)$ 为生产函数, ζ 为农户自身的一

些特征,比如农户年龄和受教育程度等,反映农户自身的禀赋情况。 L^{in} 和 L^{off} 分别表示雇佣的劳动力和非农劳动力, A^{in} 和 A^{out} 分别反映农户租入和租出土地, K^{in} 和 K^{out} 反映农户租入和租出资本情况。在此预算约束情况下,我们认为土地细碎化是影响农业生产的一个农场特征,并且以上预算约束还必须建立在以下的资源约束中:

$$\begin{aligned} L &= L^{total} + (L^{in} - L^{off}) - l \\ A &= A^{con} + (A^{in} - A^{out}) \\ K &= K^{assets} + (K^{in} - K^{out}) \end{aligned} \quad (3)$$

(3)式中:农业劳动力时间等于家庭总劳动力时间 L^{total} 加上雇佣劳动力时间再减去非农时间和闲暇时间;总耕地面积等于承包地面积 A^{con} 加上租入的土地面积再减去租出的土地面积;用于生产的总资本就等于自由资本 K^{assets} 加上租入的资本再减去租出的资本。农户通过在现有预算约束条件下的资源配置来实现效用最大。

基于以上分析,将(3)式代入(2)式,可以得出:

$$p_c c = p_q q(L, A, K, B; \zeta) - p_b B - w_L (L + l - L^{total}) - w_A (A - A^{con}) - w_K (K - K^{assets}) \quad (4)$$

进一步构造拉格朗日函数,函数形式如下:

$$y = u(c, l, \xi) + \lambda [p_c c - p_q q(L, A, K, B; \zeta) + p_b B + w_L (L + l - L^{total}) + w_A (A - A^{con}) + w_K (K - K^{assets})] \quad (5)$$

求解得出以下简化模式:

$$x = f(w_A, w_K, w_L, p_b, p_c, p_q, \xi, \zeta) \quad (6)$$

(6)式表明农户家庭决策主要取决于市场价格,但现实生活中,农户能力发挥还受到一系列制度环境约束和市场不完善的影响,限制了农户参与市场竞争和社会化服务等,进而带来农户生产和消费决策的不可分性(Tan et al., 2008; 吕挺等, 2014)。农户家庭决策依赖于影子价格与实际买入和卖出价格,而这种价格在不同农户及地区之间存在差异(Sadoulet and de Janvry, 1995),即 $W = w(v, \xi)$, $P = p(v, \xi)$, 其中 W 就是市场不完善条件下农业要素价格, P 是所有投入品和消费品的实际买入或卖出价格, v 是反映地区特征的变量。

因此,单位产量生产成本函数由实际买入或卖出价格和农户家庭及自身特征等综合因素决定,其表达式如下:

$$C = (w_L L + w_A A + w_K K + p_b B) / q(L, A, K, B; \zeta) \quad (7)$$

(二) 实证模型构建

为了研究目的需要,一套较好反映土地细碎化的指标是非常必要的,同时也能间接反映政策需要。近年来不少学者采用地块数、平均地块规模或地块之间的平均距离来衡量土地细碎化程度(S.Rahman and M.Rahman, 2008; Tan et al., 2010; Demetriou et al., 2013),但这些单个指标只能反映细碎化的某一个维度,并不能系统说明细碎化状况;也有少量学者采用辛普森指数^①(Simpson's Index)作为衡量土地细碎化的指标(Chen et al., 2009),尽管其一定程度弥补了单变量在衡量土地细碎化时的缺陷,但也有其不足之处,如该指数只能反映地块数和每一块土地面积,无法说明地块之间的平均距离,同时农村产权和农地制度安排是影响土

①本文的数据库并没有提供一个可以代理交通时间和地块之间距离的变量。但一般而言,辛普森指数与交通时间、地块之间的距离存在正相关关系,辛普森指数也能很好的反映地块之间距离和所需的交通时间(Kawasaki, 2010)。

地细碎化的重要因素。本文结合已有学者研究和受实际调研数据所限,采用辛普森指数、种植面积来反映土地细碎化程度,其中辛普森指数定义如下:

$$SI = 1 - \sum_{i=1}^n a_i^2 / \left(\sum_{i=1}^n a_i \right)^2 \quad (8)$$

式(8)中: n 表示农户地块数目, a_i 表示每块土地面积,且 SI 处于 $0 \sim 1$ 之间, $SI=0$ 说明农户只有一块土地,当 $SI=1$ 说明农户地块数很多,零碎化相当严重; SI 值越大,说明土地细碎化程度越高。

理论分析表明,在市场竞争不完善的条件下,农业生产成本函数受农场特征、家庭特征和因制度环境所决定的价格等变量影响,但其中相互关系是否成立还需实地经验数据予以验证,并且该采取怎样的模型形式予以验证也未曾说明。因此需将上述理论模型转化为实证模型予以验证,由于回归分析一般不进行正态性检验,在对模型进行 Ramsey RESET 检验,判断模型是否存在遗漏变量的基础上,利用 R^2 和 F 检验,从线性、双对数和半对数模型中选择最合适的方程形式,最终只有半对数模型通过所有检验,线性和双对数模型均未通过检验,因此本研究选择以下半对数实证模型:

$$\ln(XC_i) = \alpha_0 + \alpha_1 hous + \alpha_2 \alpha ge + \alpha_3 edu + \alpha_4 fars + \alpha_5 SI + \alpha_6 lea + \alpha_7 cre + \alpha_8 agr + \sum_{m=1}^2 \beta_m d_m + \varepsilon_i \quad (9)$$

其中: XC_i 分别表示农户生产每单位产量的成本情况,包括单产总成本(TC)、单产化肥成本(FC)、单产劳动力成本(LC)、单产种子成本(SC)和单产其他物质成本(CC)。 $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8, \beta_1, \beta_2$ 为各变量的回归系数, ε_i 为模型的随机扰动项,服从正态分布,即 $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ 。

四、数据来源及描述性分析

(一) 数据来源

本文数据来源于 2013 年 8 月底南京农业大学课题组在江苏省组织的农村经济调查。在综合考虑区域和经济发展水平、各地种植业生产情况的基础上选取江苏省扬州市、淮安市和徐州市。调查采取抽样方法,每市随机选取 2 个县,每县随机选取 2 个镇,每镇再随机选取 2 个村。调查内容涉及范围较广,涵盖了农户家庭成员构成及就业情况、土地情况、地块投入产出情况、种植业生产和销售情况、养殖业情况、家庭收入及存贷款情况、食物及耐用消费品情况、生产性固定资产及农业科技与推广情况等。为保证调研质量,调查采取与农户面对面访谈、调查员代为填写问卷方式进行,调查结束后,笔者还对部分被调查农户进行电话核实,本次调查共发放问卷 488 份,回收有效问卷 439 份,其中扬州市 143 份,淮安市 144 份,徐州市 152 份。

(二) 变量选取与说明

由于本文主要目的是研究土地细碎化对农业生产成本的影响,评价主要标准是从微观农户角度出发,定量分析土地细碎化对农户每单位产量种植生产成本的影响。根据理论模型分析中所确定的解释变量,农户每单位产量的种植成本还受其他因素影响,因此还需加入其他控制变量,以免遗漏重要变量造成模型内生性问题。本研究从每类控制变量中分别选取若干可具体测度的变量,共确定 10 个变量,各变量的具体含义及预期影响方向如表 1 所示。

表 1 各变量说明及预期作用方向

变量	测量及赋值	预期方向
被解释变量		
生产成本(XC)	农户每单位产量成本(元/吨)	
解释变量		
辛普森指数(SI)	1-(地块面积平方和/地块面积和的平方)	-/+
种植面积($fars$)	样本农户种植业总面积(亩)	-
户主年龄(age)	样本种植户户主年龄(岁)	-/+
户主受教育程度(edu)	样本农户受教育年限(年)	-
家庭劳动力人数($hous$)	样本农户家庭劳动力人数(人)	-
是否务农(agr)	务农=1,非农=0	-
家中是否有村干部(lea)	家中有村干部=1,无村干部=0	-
是否可获得信贷资金(cre)	可获得信贷资金=1,不能获得信贷资金=0	-
扬州市(d_1)	徐州市为基准(=0),处于扬州市($d_1=1$)	-
淮安市(d_2)	徐州市为基准(=0),处于淮安市($d_2=1$)	-

注:“-”表示影响为负,“+”表示影响为正,“-/+”表示影响方向不确定。

地块特征对农户生产成本具有直接影响。一般而言,辛普森指数越大带来农户每单位产量成本增加,因为现代农业技术的运用需要建立在规模较大土地面积上,细碎化土地不利于机械化设备及农业新技术使用,还会带来管理上的困难。但地块数越多也有可能降低成本,因为增大了劳动力在年度内分配的灵活性,提高了效率;也可通过种植多样化来降低风险,因此辛普森指数对农业生产成本的影响方向是不确定的。相对而言,种植面积越大带来每单位产量总成本降低,因为潜在规模经济效应的存在。

农户特征变量对农户生产和消费决策具有重要影响,农户不同特征影响着农户采用新技术和管理技能的提升。随着年龄增大,农户体力开始下降但也会带来种植经验提升,使得年龄对农业生产的作用方向也不确定。比较而言,农户受教育程度越高,家庭劳动力数量越多,农户采用新技术和管理技能的概率就会越大,更能灵活处理种植过程所遇到的诸多问题,在市场谈判过程中也表现得更为有利,买入和卖出价格则更为有效。户主家庭是否有村干部对于农业生产成本具有直接影响,因为我国农村大部分用地属于村集体,家中有村干部有利于农户使用村集体共同所有的农业设备和政府补贴或补助的农业生产要素等,对降低农业生产成本有利。可获得信贷资金可以缓解农户种植过程中的资金约束,使农户更加灵活有效的管理土地;最后农户务农与否也直接影响着农业生产成本,农户精力有限,相比专业农户,非农或者兼业都会减少对农业的精细化管理,造成农业生产成本提高。本研究中,地区变量用两个虚拟变量来表示,相比徐州地区农户,扬州、淮安地处苏中地区,交通基础设施和农产品市场建设更为完善,农户获取市场信息的程度更高;并且面临着更低更有效的投入要素价格和更高的卖出价格,具有更低的单位产量成本。

但仅仅从每单位产量总成本角度来分析土地细碎化对农业生产成本的影响是不够全面的,也不能充分说明问题。一方面,理性农户会根据土地细碎化状况,合理调整不同生产要素在地块之间的投入量,因此,进一步从化肥、劳动力、种子及其他物质成本^①等单项成本角度

①本文各单项成本是依据《全国农产品成本收益资料汇编 2014》和实际研究需要而划分的。《全国农产品成本收益资料汇编 2014》中将生产成本分为人工成本和物质与服务费用,人工成本又包括家庭用工折价和雇工费用。土地的小规模分散化带来地块边界和田埂增多,运输过程造成生产要素的泄漏或蒸发,因此将物质与服务费用细分为化肥成本(商品肥+农家肥)、种子成本和其他物质成本,其中农家肥按出售给其他农户所能获得的收入进行估算;根据实际调研数据,其他物质成本包括农业保险支出、农膜费用、排灌费用、畜力费用、机械服务支出及其他生产性支出。人工成本(雇工+自投工),自投工成本按替其他农户干活所能获得的报酬计算。

予以考察,或许更为全面。另一方面,细碎化地块对每单位产量总成本的作用方向或许并不适用于单个成本,因为地块分散和地块之间距离等都会影响农户在不同地块之间的各种要素投入。细小地块相对增大了农业生产的约束条件,农户会合理调整生产要素在不同地块之间的投入量,来实现在自身约束条件下的利益最大化。因此在经验研究过程中,不仅要考虑土地细碎化对每单位产量总成本的影响,还需考虑对每单位产量单项成本的影响。

(三)统计描述

表 2 给出了各变量的描述性统计结果,本研究比较感兴趣的是成本变量和反映土地细碎化情况指标之间的关系。可以看出每单位产量总成本波动情况非常大,有些农户最大的达到 9 727.11 元/吨,有的农户每单位产量成本最低为 339.59 元,样本总体农户的平均值为 3 410.27 元/吨。在各单项成本构成中,波动情况也较大,特别是劳动力成本,一定程度也验证了当前各地劳动力成本上涨成为普遍趋势的说法。土地细碎化指标在农户之间的波动程度较大,从辛普森指数来看,最大值为 0.9,最小值为 0,样本地区的平均值为 0.57;平均种植面积 12.8 亩,波动幅度在 0~118 亩之间。从各单项成本来看(见表 3),每单位产量中,劳动力成本在总成本中所占比重最大,达到 63%,已然超过总成本一半,而种子成本和其他物质成本所占比例在 10%左右,化肥投入要素占比为 17%。劳动力成本在所有成本中所占比例最大,进一步间接验证了伴随务农机会成本的不断攀升、通货膨胀的居高不下及“刘易斯”拐点的到来,劳动力成本上升已成为种植业生产过程中不可避免的现实问题,这一结论也许不仅仅限于所调查的地区,在江苏省其他地区乃至全国,可能会有类似成本结构。

表 2 各变量的描述性统计分析

	Mean	SD	Min	Max
被解释变量				
总成本(<i>TC</i>)	3 410.27	1 961.31	339.59	9 727.11
劳动力成本(<i>LC</i>)	2 147.31	1 702.27	46.15	8 849.56
化肥成本(<i>FC</i>)	565.26	361.42	39.91	3 147.50
种子成本(<i>SC</i>)	313.77	402.85	10.53	6 000.00
其他物质成本(<i>CC</i>)	384.71	413.86	6.86	6 666.67
解释变量				
辛普森指数(<i>SI</i>)	0.57	0.24	0.00	0.90
种植面积(<i>fars</i>)	12.80	10.34	0.00	118.00
户主年龄(<i>age</i>)	57.83	10.58	25.00	82.00
户主受教育程度(<i>edu</i>)	6.62	3.58	0.00	15.00
家庭劳动力人数(<i>hous</i>)	2.84	1.27	1.00	9.00
家中是否有村干部(<i>lea</i>)	0.09	0.29	0	1
是否可获得信贷资金(<i>cre</i>)	0.18	0.39	0	1
是否务农(<i>agr</i>)	0.90	0.30	0	1

数据来源:根据调研数据整理计算得出。

表 3 单项成本结构情况

	总成本	劳动力成本	化肥成本	种子成本	其他物质成本
平均成本(元/吨)	3 410.27	2 147.31	565.26	313.77	384.71
所占比例(%)	100	63	17	9	11

数据来源:根据调研数据整理计算得出。

五、实证检验及结果分析

由于本文所用数据为农户微观调查数据,模型中随机扰动项带来的异方差会造成估计变量的标准差有误,为进一步减少异方差,我们使用稳健加权最小二乘法(Robust WLS)估计。由于所用数据为横截面数据,在不考虑序列相关性基础上,进一步对变量进行多重共线性检验,发现所有变量的膨胀因子 VIF 均小于 10,认为各变量之间并不存在显著的多重共线性。结合之前我们对理论模型的检验,最终采用 Stata11.0 软件对半对数模型进行多元回归,从表 4 可以看出, R^2 为 0.5628,基于我们分析的是农户微观调查数据,总体来看,这个模拟结果还是比较理想的。

表 4 单位产量总成本的模型回归结果

	系数	P 值
<i>C</i>	7.857 *** (0.017)	0.000
<i>SI</i>	0.194 *** (0.014)	0.000
<i>fars</i>	-0.086 *** (0.0006)	0.000
<i>age</i>	0.002 *** (0.0002)	0.000
<i>edu</i>	-0.0027 (0.0006)	0.679
<i>hous</i>	0.009 *** (0.003)	0.004
<i>lea</i>	-0.186 *** (0.0234)	0.000
<i>cre</i>	0.020 ** (0.0094)	0.033
<i>agr</i>	-0.060 *** (0.0064)	0.000
<i>d</i> ₁	0.036 *** (0.0093)	0.000
<i>d</i> ₂	-0.019 ** (0.0066)	0.005
<i>R</i> ²	0.5628	
obs	437	
<i>F</i> (10,426)= 195.74 Prob> <i>F</i> =0.0000		

注:被解释变量为每单位产量的总成本。***、** 分别表示模型结果在 1%、5%的水平上显著,小括号内为稳健标准差。

由模型 F 值可以看出,拒绝所有变量不能有效解释生产成本函数之间差异的原假设。正如所预期的那样,辛普森指数对每单位产量总成本具有显著正效应,指数值越大,对应单位产量总成本值也越大,辛普森指数增加一个单位,对应每单位产量总成本增加19.4%。种植面积在 1%的水平下通过显著性检验,对每单位产量总成本影响为负,农户种植规模每增

加 1 亩会带来单位总成本下降 8.6%,这也与当前学术界的主流观点比较相符,即由于规模经济存在,农户规模越大会降低每单位产量总成本。尽管这个结论验证了规模经济会带来单位产量总成本降低,但是否就可下结论推定应大力实施规模种植还有待商榷,因为规模经营强调适度,但不同地区不同农户自身约束条件不同,品种之间也存在差异,其规模经营的“度”也是不同的。同时土地细碎化越严重,可能越不利于农户采用新技术和管理技能,但是否会增加劳动力年度内的灵活性和风险规避,还需下面对各单项成本的实证检验。

对于模型中的农户特征变量,大部分变量对单位产量总成本的影响均通过显著性检验。户主年龄对单位产量总成本具有显著正效应,但其影响较弱,户主年龄每增加一周岁,每单位产量总成本会增加 0.2%,说明伴随户主年龄增大,农户对农业生产会采取相对比较保守、传统的农业种植方式,会降低采用农业新技术的积极性,从而不利于单位产量总成本下降。家庭劳动力人数对总成本影响显著为正,劳动力每增加 1 人,单位产量总成本增加 0.9%,初看起来或许有点吃惊,因为家庭劳动力越多,户主就可更加灵活的在作物种植和收获高峰时期分配劳动力,但由于农业生产季节性和时间比较集中,农业中过多劳动力会造成边际效用的下降,也有可能需要更多时间去照顾家务。农户受教育年限对总成本的影响为负且非常微弱,并未通过显著性检验。

农户家中有村干部对单位产量总成本具有显著负影响。家中有村干部有利于农户更加方便利用村集体的农业生产要素和农业机械设备,更加及时有效的获得有关农业生产和销售的市场信息,降低了单位产量总成本。相比于户主兼业或非农,专业农户对单位产量总成本的降低更为有利,因为专业农户有更多的时间和精力来经营农业,对市场信息的获取更加积极,采用农业新技术来降低成本的可能性会更高。

在保持其他因素不变情况下,地处苏中淮安地区的农户具有更低的单位产量总成本,大约比徐州地区低 1.9%。这主要是因为地处淮安的农户农业市场更为完善,获取市场信息更积极及时,农业基础设施和交通能力更为完善,农户更容易获取更低的生产要素价格和更高的产品卖出价格;扬州地区农户则较徐州高出 3.6%,这或许是因为扬州隔苏南地区很近,不论是劳动力还是其他农业生产要素成本均较高,尽管市场较为完善,但高昂的生产要素价格成本带来单位产量总成本的上升。

辛普森指数和种植面积对单位产量总成本均具有显著的影响。基于自身约束条件,土地细碎化也会引导农户合理调整农业生产要素在不同地块之间的投入量,因此很有必要研究土地细碎化对各单项成本的影响方向和作用程度,同时调研数据正好也满足了我们的需要,具体检验结果见表 5:

表 5 土地细碎化指标对各单项成本的回归结果

	劳动力成本	化肥成本	种子成本	其他物质成本
<i>SI</i>	0.1822 *** (0.0128)	0.2920 *** (0.0046)	-0.1131 (0.0165)	-0.1140 *** (0.0163)
<i>fars</i>	-0.0096 *** (0.0005)	-0.0158 *** (0.0005)	-0.0034 *** (0.0003)	-0.0075 *** (0.0009)
Obs	437	437	437	437

注:*** 表示模型结果在 1%的水平上显著,各解释变量与单位产量总成本模型中的一样(见表 1),小括号内为稳健标准差。

辛普森指数对各单位产量成本的作用方向呈现差异化,对劳动力和化肥成本的影响显

著为正,对其他物质成本的影响显著为负,对种子成本的影响为负但不显著。辛普森指数每增加1单位,劳动力成本和化肥成本分别增加18.22%和29.2%,其他物质成本则下降11.4%。在假定生产要素买入和产品卖出价格独立于土地细碎化的情况下,随着农户土地细碎化的加剧,农户会在不同地块之间调整生产要素投入,会减少对种子、机械服务、畜力及其他资本性投入,增加对劳动力和化肥等要素投入。这个结论从侧面验证了细碎化增加避免了劳动力在农业顶峰时期的不足、农闲时的冗余,增加了农业劳动力在年度内分配的灵活性,但也说明了土地细碎化不利于现代农业新技术和机械化运用。

农户种植面积对各单项独立成本均具有显著的影响。种植面积每增加1亩,单位产量劳动力成本下降0.96%、化肥成本下降1.58%、种子成本下降0.34%、其他物质成本下降0.75%,在所有各项成本中,种植面积的扩大对化肥使用影响最大,其次分别为劳动力成本、其他物质成本及种子成本。农户经营规模扩大可带来单位产量劳动力、化肥、种子及其他物质成本下降,一定程度说明农户种植过程中潜在规模经济效益的存在。

六、结论与启示

本文在考虑农业生产制度约束和市场不完善的基础上,基于农户理论模型构建经济计量模型,利用南京农业大学2013年农村经济调查的微观调研数据,实证检验了土地细碎化对农业生产单位产量总成本和各单项成本的影响。

实证检验结果表明,土地细碎化对农业生产单位产量总成本及部分单项成本具有显著影响。辛普森指数对单位产量总成本的影响显著为正,即土地细碎化越严重,农户种植单位产量所需总成本就会更多。相对应的,辛普森指数对单位产量劳动力成本及化肥成本的影响为正,而对单位产量的其他物质成本及种子成本的影响为负。辛普森指数越高,农户会增加劳动力及化肥等要素投入,减少物质等机械化技术投入,表明细碎化程度越高的农户会相对选择劳动密集型的生产方法,减少对机械化及新技术等资本密集型农业生产技术的使用。这个结果侧面支持了土地细碎化越严重的农户会更加灵活地分配使用农业劳动力和其他投入要素,改变生产要素在不同地块之间投入,增加的劳动力使用一定程度抵消了农业新技术及管理技能对土地细碎化的影响。农户经营规模扩大减少了单位产量总成本及各单项成本,农业生产还可实现潜在规模经济效益,但经营规模的扩大有可能是农户地块数的增多,这样扩大种植面积只会增加土地细碎化程度,不利于农业增产和农民增收。

以上结论对当前正在进行的土地平整及农地流转具有重要政策启示。首先,随着农村土地承包经营权流转的放开和完善,土地细碎化情况或许会得到改善。在不断完善土地用益物权的基础上,可进一步尝试农户土地所有权的交换。在综合考虑公平、粮食安全和农业可持续发展的大背景下,要特别注意那些丧失土地所有权和用相对较好地块换取较差土地的农民效益分析,在对具体交换方式、交换基础及农户补偿标准大量经济分析的基础上,可以尝试采取税收优惠、信贷资金及生产要素补贴等配套政策措施来加速农地流转进程。

其次,在控制地块数量和综合考虑本地区农业生产条件基础上,适度扩大农户经营规模,增强机械化等农业新技术在农业上的运用。农户规模经营要因人因地因品种,不能一味强调经营规模,需统筹考虑小规模农户的精耕细作和承包农户的适度规模,注重防范农业生产成本下降的同时带来农产品品质下降。扩大经营规模,增加机械化和农业新技术的使用也会造成农业劳动力部分剩余。因此,结合以提高农民收入和改善农业生产能力为主要目

标的农业政策,政府及社会相关部门还应该创造更多非农就业机会,让因实施土地流转及规模经营而剩余的农业劳动力能找到相对合适稳定的就业机会。

最后,加快高标准农田和农业基础设施建设,增加农田基础设施的正外部性,减弱土地细碎化对农业生产成本的放大作用,促进品质提升、粮食增产和农民增收。但建设过程中也会带来负面影响,比如破坏了景观多样性和降低了生态系统的服务价值,因此各地应根据当地的农业基本环境,追求农业基本目标的不同,有选择有条件地开展专项建设,最大程度地降低其负面影响。

但减少土地细碎化带来的有限收益是否足以弥补所付出的成本,带来社会净收益的增加,这有待进一步的经济分析。开展土地整合计划是否能够同时从多维度减少地块数、地块之间的平均距离、改善地块形状和增加地块的平均面积仍是不确定的,相互之间也许存在着某种程度的竞争,如何从多角度来平衡收益和成本或许是进一步的研究方向。

参考文献:

1. 蔡昉, 2008:《劳动力无限供给时代结束》,《金融经济》第3期。
2. 陈培勇、陈风波, 2011:《土地细碎化的起因及其影响的研究综述》,《中国土地科学》第9期。
3. 国家发改委, 2014:《全国农产品成本收益资料汇编 2014》,中国统计出版社。
4. 吕挺、纪月清、易中懿, 2014:《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》第2期。
5. 田孟、贺雪峰, 2015:《中国的农地细碎化及其治理之道》,《江西财经大学学报》第2期。
6. 魏程琳, 2015:《土地细碎化治理与农地制度变革——基于桂北 F 县农村调研》,《北京社会科学》第5期。
7. 许庆、田士超、邵挺、汪学军, 2007:《土地细碎化与农民收入:来自中国的实证研究》,《农业技术经济》第6期。
8. 许庆、田士超、徐志刚、邵挺, 2008:《农地制度、土地细碎化与农民收入不平等》,《经济研究》第2期。
9. 张云华, 2013:《如何应对“十高”农业的挑战——解读我国农业发展阶段性特征和政策取向》,《农家顾问》第12期。
10. Adamopoulos, Tasso, and Diego Restuccia. 2014. “The Size Distribution of Farms and International Productivity Differences.” *American Economic Review* 104(6):1667–1697.
11. Blarel, B., P. Hazell, and F. Place. 1995. “The Economics of Land Fragmentation: Evidence from Ghana and Rwanda.” *The World Bank Economic Review* 6(02):233–254.
12. Chen, Z., W. Huffman, and S. Rozelle. 2009. “Farm Technology and Technical Efficiency: Evidence from Four Regions in China.” *China Economic Review* 20(2):153–161.
13. Demetriou, D., J. Stillwell, and L. See. 2013. “A New Methodology for Measuring Land Fragmentation.” *Computers, Environment and Urban Systems* 39(5):71–80.
14. Haji, J. 2007. “Production Efficiency of Smallholders’ Vegetable-dominated Mixed Farming System in Eastern Ethiopia: A Non-Parametric Approach.” *Journal of African Economics* 16(1):1–27.
15. Jabarin, A.S., and F.M. Epplin. 1994. “Impacts of Land Fragmentation on the Cost of Producing Wheat in the Rain-fed Region of Northern Jordan.” *Agriculture Economics* 11(2):191–196.
16. Kalantari, K., and G. Abdollahzadeh. 2008. “Factors Affecting Agriculture Land Fragmentation in Iran: A Case Study of Ramjerd Sub-district in Fars Province.” *American Journal of Agriculture and Biological Sciences* 3(1):358–363.
17. Kawasaki, K. 2010. “The Costs and Benefits of Land Fragmentation of Rice Farms in Japan.” *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 54(4):509–526.
18. Latruffe, L., and L. Piet. 2014. “Does Land Fragmentation Affect Farm Performance? A Case Study from Brittany, France.” *Agricultural Systems* 129(7):68–80.
19. Manjunatha, A., A. Anik, and S. Speelman. 2013. “Impact of Land Fragmentation, Farm Size, Land Ownership and Crop Diversity on Profit and Efficiency of Irrigated Farms in India.” *Land Use Policy* 31(4):397–405.

- 20.Niroula, G., and G.Thapa. 2005.“Impacts and Causes of Land Fragmentation, and Lessons Learned from Land Consolidation in South Asia.” *Land Use Policy* 22(4):358–372.
- 21.Rahman, S., and M.Rahman. 2008.“Impact of Land Fragmentation and Resource Ownership on Productivity and Efficiency: The Case of Rice Producers in Bangladesh.” *Land Use Policy* 26(1):95–103.
- 22.Sadoulet, E., and A. de Janvry.1995.*Quantitative Development Policy Analysis*.Baltimore:The Johns Hopkins University Press.
- 23.Schultz, T.W.1953.*The Economic Organization of Agriculture*.New York: McGraw Hill.
24. Sikor, T., D. Muller, and J. Stahl. 2009. “Land Fragmentation and Cropland Abandonment in Albania: Implications for the Roles of State and Community in Post-socialist Land Consolidation.” *World Development* 37(8):1411–1423.
- 25.Tan, S., N. Heerink, and F.Qu. 2006.“Land Fragmentation and Its Driving Forces in China.” *Land Use Policy* 23(3):272–285.
26. Tan, S., N.Heerink, and G.Kruseman. 2008.“Do Fragmented Landholdings Have Higher Production Costs? Evidence from Rice Farmers in Northeastern Jiangxi Province, P.R. China.” *China Economic Review* 19(3):347–358.
- 27.Tan, S., N.Heerink, and A.Kuyvenhove. 2010.“Impact of Land Fragmentation on Rice Producers’ Technical Efficiency in South-East China.” *NJAS–Wageningen Journal of Life Science* 57(2):117–123.
- 28.Wan, G.H., and E. Cheng.2001.“Effects of Land Fragmentation and Returns to Scale in the Chinese Farming Sector.” *Applied Economics* 33(2):183–194.
- 29.Wu, Z., M. Liu, and J. Davis. 2005. “Land Consolidation and Productivity in Chinese Household Crop Production.” *China Economic Review* 16(1):28–49.

Does Land Fragmentation Increase Agricultural Production Costs? A Microscopic Investigation from Jiangsu Province

Lu Hua and Hu Hao

(College of Economics and Management, Nanjing Agriculture University)

Abstract: Based on the theory of production behavior of farmer, this paper empirically tests the impact of land fragmentation on the cost of production per unit by using the data of household survey in Yangzhou, Huaian and Xuzhou of Jiangsu province. The results reveal that Simpson’ index has a significant impact on the cost of production per unit. A rise in Simpson index of each unit, the corresponding total cost of production per unit increases 19.4%, labor cost increases 18.22%, fertilizer costs increase 29.2%, and other material costs reduce 11.4%. With the Simpson’ index increasing, farmers will make a reasonable adjustment about the agriculture inputs among different plots, and increase the use of labor and fertilizer, reduce the use of modern agriculture machines and new technologies. The increase of farming scale will decrease the costs of production, and economic scale effect can be achieved in the case of the number of plots not increase. This paper concludes that government should create more market opportunities and off-farm employment opportunities, strengthen the construction of ownership and property of land, and further enhance the agricultural production capacity.

Keywords: Land Fragmentation, Cost of Production, Simpson’ s Index, Farming Size

JEL Classification: Q12, Q15, Q24

(责任编辑:赵锐、彭爽)