

农户土地种植面积与土地生产率的关系

——基于中西部七县(市)农户的调查数据

范红忠 周启良

(华中科技大学经济学院 湖北 武汉 430074)

摘要 土地种植面积与土地生产率之间究竟存在何种关系?这一问题的答案,不仅关乎我国的粮食安全,也关乎我国农村土地政策、劳动力转移和城镇化等重大问题。农业生产深受气候条件、距离市场的远近、种植方式、土地质量、基础设施等因素的影响,但现有的文献没有很好地控制这些因素;另有学者以欧美等大农场的数据或者官方提供的数据为基础,来分析我国农业是否采取规模经营政策,这并不切实际。本文根据马克思主义的生产力构成要素理论和科布-道格拉斯的生产函数,建立土地种植面积与土地生产率之间关系的计量模型,然后基于我国中西部七县(市)相邻的乡镇农户调查数据,分别对望江县水稻、南县水稻和棉花、濮阳市小麦种植生产的相关数据进行回归分析,结果显示:在控制气候条件、距离市场的远近、种植方式、土地质量、基础设施等因素的前提下,土地种植面积与土地生产率之间呈现正向的关系,不同土地经营规模条件下土地种植面积对土地生产率的影响也为正值;考虑农机设备的资本投入要素后,土地种植面积与土地生产率之间依然呈现正向关系;边际效应的分析表明,农户土地经营规模的增加,不仅不会降低土地生产率,在多数情况下反而会提高土地生产率。这表明在当前家庭联产承包责任制下,鼓励和完善土地流转政策,减少零碎化经营,推动适当的规模经营,不但不会降低,反而会提高我国土地生产率和农业总产量。这一研究结论对制定土地流转的相关政策、完善农村劳动力等要素市场、鼓励农业规模经营的发展战略和支持城镇化建设等具有很强的现实意义。

关键词 农户;土地种植面积;土地规模经营;土地生产率

中图分类号 F301.0 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2014)12-0038-08 doi: 10.3969/j.issn.1002-2104.2014.12.006

关于农户土地种植面积和单位土地生产率的关系,学术界有一个著名的假说,那就是土地生产率与土地种植面积反向关系(Inverse Relationship, IR)假说^[1]。按此假说,扩大农户土地种植规模,实施土地规模经营,尽管可以提高单个农户的农业总产量,但在土地总面积一定的情况下,我国农业的总产量将下降。这意味,随着农村劳动力转移和农村土地流转的推进,农户逐渐实现土地规模经营之后,我国的粮食安全将受到严重的挑战和威胁。关于 IR 假说的大量实证研究得到了截然不同的结论,一些研究支持 IR 假说,如 Helberg R^[2];一些研究不支持 IR 假说,如许庆等^[3];另一些研究还得到了与 IR 假说相反的结论,如 Deolalikar A B^[4]。现有文献相互矛盾的研究结论使得 IR 假说是否成立仍然是一个悬而未决的问题,继续吸引着学术界广泛的关注。我们在对现有文献的梳理中发

现,现有文献在研究数据方面有一个重要的缺陷,即这些研究采用的样本农户和数据,或者来自不同的国家,或者来自同一国家不同的省区或县市,在实证分析中很难控制好气候条件、距离市场的远近、种植方式、土地质量、基础设施等一些对农业生产有重要影响的变量。为了克服现有数据的不足,十分有必要进行专门的有针对性的农户调查和数据收集工作。2012 年,我们特地组织了一个调查团队,分别在我国中西部七个县(市)选择了若干个相邻的村庄,进行随机农户调查。本文的调查数据,可以较好地控制气候、距离市场的远近、种植方式、土地质量、基础设施等因素对农户生产的影响,因此,本文的研究将会得到更可靠的结论,以期对现有文献做出贡献,并对我国农村土地政策制定提供可靠的理论指导。

收稿日期:2014-07-06

作者简介:范红忠,博士,教授,博导,主要研究方向为土地经济学、城市经济学。

通讯作者:周启良,博士生,主要研究方向为土地经济学、国际经济学。

基金项目:国家社科基金项目“城镇间的真实差距与我国城镇化研究”(编号:13BJL056);教育部人文社会科学研究规划基金项目“大、中、小城市和农村之间的真实差距、民工荒与我国城乡和区域协调发展研究”(编号:11YJA790026)。

1 文献综述

土地规模与土地生产率之间反向关系的 IR 假说,最早由 Chayanov^[1] 提出。之后,Sen^[5] 对印度农业的研究、Berry R A & Cline W R(1979)^[6] 对巴西北部 and 印度农村的调查研究、Carter M R^[7] 对印度北部的调查研究、Heltberg R^[2] 对巴基斯坦的实证研究、任治君^[8] 对美国 and 法国的大农场样本的分析,结果都支持了 IR 假说。就我国粮食生产而言,也有支持 IR 假说的研究结论,如普罗斯特曼等^[9] 根据对吴县的官员和农户的访谈资料,发现家庭农场比集体农场更优越、效率更高;高梦滔等^[10] 的实证结果表明中国农村粮食生产是“小农户更有效率”。

然而一些学者认为大规模经营与小规模经营对土地生产率的影响不大,其理由是小规模农户可能会寻求其它收入来源,而疏于对土地的经营管理。Shi Zhengfu^[11]、山东农业大学课题组^[12]、国内学者万广华等^[13]、刘凤芹^[14]、许庆等^[3] 的实证研究,均发现农业生产中几乎不存在规模经济效应,大规模土地经营与小规模家庭农户相比并没有显示出单位产量优势。

Deolalikar A B^[4]、Fan S & Chan-Kang C^[15]、Rao V & Chotigeat T^[16]、Helfand S M & Levine E S 等学者从生产投入的异质性角度出发,得出大规模经营比小规模经营更有效率的结论。^[17] 国内学者张光辉^[18] 通过对法国、美国农场经营规模和粮食单产的纵向比较,以及对日本佐贺县 1962 年、石川县 1983 年的农场经营规模和粮食单产同一年的横向比较,均发现规模经营促进了单产的提高,土地规模与土地生产率呈正向关系,并建议农业规模经营和农业适度规模经营应作为我国农业和农村发展的一项重要政策。

辛良杰等^[19] 对吉林省 20 个县(市)的 20 个固定观察村落的 1 002 家农户的生产进行了验证,结果表明土地规模与土地生产率之间呈非线性关系;当农户经营的土地面积在 0-10 亩、10-30 亩、超过 30 亩不同的规模时,土地规模与土地生产率之间的系数分别为正值、无相关性、明显的负向关系,由此提出了鼓励和完善土地流转政策,推动适当规模经营的政策。

综观上述文献,我们可以发现现有研究均有一个重要的缺陷,即没有充分考虑气候条件、距离市场的远近、种植方式、土地质量(包括土壤质地和土地等级)、基础设施等因素对农业生产的影响。如果不能综合地控制这些因素,则相同土地面积的粮食产量不具有很好的可比性。Sen^[5]、高梦滔等^[10]、刘凤芹^[14]、许庆^[3] 等的研究样本数据均覆盖了较大的区域,这样农户面临的气候条件、土壤条件并不能得到很好的控制。有的学者已注意到土地的异

质性对土地生产率的影响,但综合考虑程度不够,如 Bhalla S S & Roy P^[20] 的研究没有很好地控制土地等级;辛良杰等^[19] 的研究没有控制好气候因素,因为 20 个县(市)的气候差别还是很大的。如果我们对上述影响农业生产的因素进行综合控制,则土地规模与土地生产率反向关系可能只是一个区际现象,在较小区域范围内进行分析时,这种反向关系消失,IR 假说不复存在^[20-21]。

另外,任治君^[8]、张光辉^[18] 等学者的研究以欧美等大农场为样本;普罗斯特曼^[9]、万广华等^[13] 所选取的样本数据来自官方提供的某一个地区的数据,由此得出的结论在中国是否符合中国实际,有待商榷。

为了避免上述学者在样本数据及研究方法上的不足,本文致力于如下创新:

第一,本文选取土地种植面积比较小的中西部七县(市)农户作为样本,这明显有别于 Sen^[5] 等人以印度、欧美等大规模面积的农场样本,也能保证分析的结论符合我国国情。

第二,充分控制影响农业生产的因素。由于选取的中西部 7 个不同的县(市),这些县(市)分布在国内的 6 个不同的省份,它们在气候条件、距离市场的远近、土地质量、基础设施等因素显著不同。为了避免这些异质性,我们采取相邻的乡镇农户调查数据,即在每个县(市)中选取一个行政乡,以调查问卷的形式调查这个行政乡周围相邻的几个村,由于这些村彼此相邻,可以很好地控制气候条件、距离市场的远近、土壤质地、基础设施的差异。

第三,进行回归分析时,我们充分利用虚拟变量,即在集中选取样本以控制气候条件、市场条件、土壤质地和基础设施等因素的基础上,再利用虚拟变量对自然村、种植方式、土地等级、种植面积进行控制;对不同县(市)的不同村、不同种类农作物的种植面积与土地生产率之间的关系进行回归时,避免把不同农作物的相关数据进行加总的弊端,以保证结论的可信度。

2 数据选取和经营状况统计

2.1 数据选取

本次实地调查,选取了 7 个不同的县,包括四川省江油市、安徽省望江县和利辛县、湖北省枝江市、江西省都昌县、湖南省南县、河南省濮阳市,这些县(市)分布在国内的 6 个不同的省份,在气候条件、土地质量、地形状况、耕作方式等有明显的不同,为了控制这些差异,我们在每个县中选取一个行政乡,以该行政乡为中心,调查问卷周围相邻的几个村,调查采取分层随机农户访谈问卷调查的方式进行。其中在四川省的江油市调查了 10 个村,江西省的都昌县调查了 13 个村,安徽省的利辛县和望江县各调

查了 10 个村,湖南省的南县调查了 11 个村,湖北省的枝江市调查了 8 个村,河南省的濮阳市调查了 15 个村。每个自然村随机选择 10-20 家进行农户调查。

调查时,由调查员朗读问卷,农户户主回答,调查员填写问卷,最后获得有效问卷 1 196 份。调查问卷的内容有“年龄是否超过 60 岁、学历、是否常年从事农业劳动、农作物的种植面积、地块数、可灌溉面积、土地等级、种植方式、支出”等。

调查的农作物涉及水稻、小麦、棉花、玉米。由于某些被调查样本的农作物种植面积太小,或种植的农户数太少,不足以考察土地种植面积与土地生产率两者之间的关系,不能对每个县(市)所调查村庄的每种农作物的土地种植面积与土地生产率之间的关系进行研究,但这并不影响以相邻自然村为基础的数据分析结论的适用性。所以,本文在对土地种植面积与土地生产率的关系进行考察时,仅对望江县所调查村庄的水稻、南县所调查村庄的水稻和棉花、濮阳市所调查村庄的小麦进行分析。这几个县市地势较平坦,适宜机械化耕种,是我国粮食生产的重要基地。

2.2 经营状况统计

首先,我们对所调查的农户的土地种植面积进行统计,结果如表 1 所示。在所调查的水稻种植户中,望江县和南县 20 亩以下的种植农户比例分别达到 69% 和 94% 以上,经营 50 亩以上的种植户的比例分别只有 10% 和 1%。在所调查的南县棉花和濮阳市小麦种植户中,9 亩以下的种植农户比例分别达到 84% 和 70%,经营 15 亩以上的种植户的比例分别只有 3% 和 7%。可见,这几个县市粮食种植的土地碎化现象非常严重,这也反映了我国农

村土地承包责任制情况下的土地细碎化的普遍性。

根据各种农作物种植面积的差异,并借鉴高梦滔等^[10]粮食的亩产与面积之间关系的拐点出现在粮食面积 10 亩左右的思想,以及辛良杰等^[19]的做法,我们把水稻的种植面积按 10 亩为区间间隔、棉花和小麦的种植面积按 3 亩为区间间隔进行划分后,分别统计各区间内的单位产量。表 1 的相关数据显示,在一定种植面积范围内的情况下,农作物亩产与种植面积两者之间呈现出周期波动的模样,没有明确的正相关或负相关的关系。因此,我们初步猜测,在气候条件相似、市场条件、土壤质地相似、耕作方式和习惯基本相同、适合机耕作业的相邻自然村,可以尝试扩大种植面积,以机械替代劳动,推行现代化农业的耕种方式。

3 实证分析

为了进一步研究农作物种植面积与土地生产率的数量关系,我们需要对所调查样本的相关数据作计量分析。

3.1 模型的设计与描述性统计

土地生产率,即在单位面积上可以生产出的农产品数量,也就是通常所说的农产品的单产水平。根据马克思主义的生产力构成要素理论,即土地生产率的高低与劳动者、劳动对象、劳动工具几大因素密切相关,并结合科布-道格拉斯的生产函数,我们设计农业生产函数为:

$$Q = AF(K^{\alpha} L^{\beta} R^{\gamma} H^{\eta}) = AK^{\alpha} L^{\beta} R^{\gamma} H^{\eta} \quad (1)$$

然后在方程两边同取自然对数,可以确定如下双对数的回归模型:

$$\ln Q = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln R + \eta \ln H \quad (2)$$

式中, Q 为水稻(小麦、棉花)的每亩产量,表示土地生产率; A 为技术水平; K 为资本投入; L 为劳动投入; R 为土地投入; H 为人力资本,也就是劳动者的综合素质; α 、 β 、 γ 、 η 分别为资本、劳动、土地、人力资本的产出弹性。

资本投入、劳动投入和土地种植面积之间有着内在的联系,即土地种植面积的约束着劳动投入和农药化肥、农业机械等资本投入^[22]。土地投入 R 包括土地所在地区的气候条件、市场条件、种植面积、地块数、土壤色质、土地等级等因素,由于我们所调查的对象是相邻自然村为基础的平原地区,农户面临的市场条件、气候条件、土壤色质和交通等基础设施条件是基本相同的,这些因素可以忽略不计,但是土地等级即使在同一自然村,仍然会有所差异。而劳动者素质是其年龄、教育程度、种地经验等的综合。即:

$$\ln K = \alpha_0 + \alpha_1 \ln S + \mu_0 \quad (3)$$

$$\ln L = \theta_0 + \theta_1 \ln S + \mu_1 \quad (4)$$

$$\ln R = \ln S^{\sigma} Q U^{\psi} Q L^{\tau} \quad (5)$$

表 1 样本农户经营状况(单位:种植面积:亩;亩产:kg/亩)
Tab. 1 Sample farmers' operating condition

种植地 作物 Planting crops	经营状况 Operating conditions						
	经营 规模	(0, 10)	(10, 20)	(20, 30)	(30, 40)	(40, 50)	50 以上
望江县 水稻	样本数	86	27	14	11	8	17
	亩产	469.5	482.5	467.5	447.5	474.5	464
	经营 规模	(0, 10)	(10, 20)	(20, 30)	(30, 40)	(40, 50)	50 以上
南县 水稻	样本数	152	12	7	0	0	2
	亩产	381.5	493.5	478.5	0	0	500
	经营 规模	(0, 3)	(3, 6)	(6, 9)	(9, 12)	(12, 15)	15 以上
南县 棉花	样本数	85	41	20	16	5	6
	亩产	204.5	215.5	209	234.5	212	203
	经营 规模	(0, 3)	(3, 6)	(6, 9)	(9, 12)	(12, 15)	15 以上
濮阳市 小麦	样本数	20	56	43	27	9	13
	亩产	453	439.5	424	423.5	439	431.5
	经营 规模	(0, 3)	(3, 6)	(6, 9)	(9, 12)	(12, 15)	15 以上

$$\ln H = \ln YE^{\alpha} ED^{\beta} EP^{\gamma} \quad (6)$$

(3)、(4)、(5)、(6) 式中的 S 、 QU 、 QL 、 YE 、 ED 、 EP 分别表示土地的面积、土地块数、土地等级、户主年龄、户主受教育程度、户主的种地年数, 把它们代入 (2) 式, 可以得到:

$$\begin{aligned} \ln Q = & \ln A + \alpha_0 + \alpha_1 \ln S + \beta_0 + \beta_1 \ln QU + \gamma_0 + \gamma_1 \ln QL + \eta_0 + \eta_1 \ln YE \\ & + \eta_2 \ln ED + \eta_3 \ln EP \end{aligned} \quad (7)$$

进一步考虑到种植方式和自然村的不同, 并且所分析的对象是相邻自然村一年当中的数据, 技术水平 A 近似不变, 最后把考察土地种植面积与土地生产率之间关系的计量模型确定为:

$$\begin{aligned} \ln Q = & \varphi_0 + \varphi_1 \ln S + \varphi_2 M \ln S + \varphi_3 \ln QU + \varphi_4 \ln QL + \varphi_5 \ln YE \\ & + \varphi_6 \ln ED + \varphi_7 \ln EP + \varphi_8 way + \varphi_9 V + u \end{aligned} \quad (8)$$

式中 Q 为水稻(小麦、棉花)的每亩产量, 表示土地生产率, 单位为 $\text{kg}/\text{亩}$ 。 S 、 QU 、 QL 分别表示水稻(小麦、棉花)的种植面积(单位为亩)、地块数、土地等级(分为 1-5 等级)。 YE 为户主的实际年龄, 1 表示没有超过 60 岁, 0.5 表示 60-80 岁, 0 表示超过 80 岁。 ED 为户主的受教育程度, 0 表示文盲, 1 表示小学-初中, 2 表示高中, 2.5 表示中专, 3 表示大专, 4 表示大学以上。 EP 为户主种地的种地年数。

$M \ln S$ 表示土地经营规模与土地种植面积的自然对数的交互项, M 是虚拟变量, 表示不同土地经营规模。根据各种农作物种植面积的差异, 并借鉴高梦滔等^[10]的思想, 以及辛良杰等^[19]的做法, 我们把水稻的种植面积分为 0-10 亩(M_{01})、10-20 亩(M_{12})、20-30 亩(M_{23})、30-40 亩(M_{34})、40-50 亩(M_{45})、50 亩以上(M_{50}) 几个区间, 而棉花和小麦的种植面积分为 0-3 亩(M_{03})、3-6 亩(M_{36})、6-9 亩(M_{69})、9-12 亩(M_{912})、12-15 亩(M_{1215})、15 亩(M_{15}) 以上几个区间。当种植面积在上述区间范围内, M 取值为 1, 否则为 0, 如 M_{01} 为 1 时, 表示种植面积在 0-10 亩的农户, 其他依此类推。在计量模型中加入这些虚拟变量和 $\ln S$ (土地种植面积 S 的自然对数)的交乘项, 是为了研究不同土地经营规模下土地种植面积对土地生产率的影响。

way 是虚拟变量, 它有水稻、棉花、小麦的种植方式, 单种取值为 1, 其他的种植方式(与其它农作物套种)取值为 0, 而假如农作物只有一种种植方式, 则去掉该虚拟变量。

V 是代表村庄的虚拟变量组成的向量, 各分量表示每个县中所调查地区的村庄, 其取值为 1 或 0, 如望江县有 10 个村庄, 用 $V_1 - V_9$ 组成的向量来表示 V 。这些虚拟变量实际上控制了各自然村的自然条件对土地生产率的可能影响, 如气候、交通、灌溉以及距离市场的远近。

φ_0 为截距项, $\varphi_1 - \varphi_9$ 为各自变量的产出弹性, μ 为随

机扰动项。

用于回归的主要变量的描述性统计列于表 2。

3.2 结果分析

利用 EVIEWS6.0, 对所调查县市的相关数据进行回归, 我们没有对所有区间的土地经营规模进行回归, 但这并不影响结论的可适性。最后回归的有效样本数分别为: 望江县 10 个村庄的 115 户水稻种植户、南县 11 个村庄的 126 户水稻种植户和 128 户棉花种植户、濮阳市 15 个村庄的 156 户小麦种植户, 结果如表 3 所示。

表 3 显示, 从种植面积本身与土地生产率的关系来看, 各回归方程的 $\ln S$ 系数都为正值, 说明种植面积本身对土地生产率的提升有促进作用, 并且对南县水稻的促进作用更为明显, 其次为望江县水稻和濮阳市小麦, 因为各自对应的回归方程中的 $\ln S$ 系数分别在 5%、10%、10% 的显著水平上通过检验。

从种植面积的扩大与土地生产率的关系来看, 各回归方程的 $M \ln S$ 系数都为正值, 说明土地种植面积的适当扩大能增加都昌县水稻、望江县水稻、南县棉花、濮阳市小麦的土地生产率。也就是说, 农户土地规模下土地种植面积与土地生产率之间的负向关系并不存在。这与 Sen^[5]、Berry R A & Cline W R^[6] 等的研究结果不一致, 主要是因为我国目前的家庭联产承包责任制所导致的小农生产, 土地碎化块的现象非常严重, 不利于土地生产率的提高。而增加粮食种植面积, 土地生产率的释放空间还非常大, 存在着规模经济的可能。

3.3 进一步检验

在我国农村, 普遍存在大型农机的租用市场, 拥有大型农机的农户主要把大型农机商业性地用于其他农户的农业生产, 以赚取劳务费, 因此在之前的模型分析中, 我们没有加入农户拥有的农机变量。作为进一步稳健性检验, 我们下面在模型中, 增加农户拥有的农用机械变量, 进一步检验土地种植面积与土地生产率的关系。

作为资本投入, 可以分为可变资本和不变资本投入。农药化肥和种子支出、请工支出等可以看作是可变资本投入, 而农户所拥有的农用机械可以看作不变资本投入。据此, 我们把 (3) 式修改成:

$$\ln K = C + \alpha_1 \ln S + \mu_0 \quad (9)$$

其中 C 是表示农户拥有农业机械类型的一组向量, C_{011} 表示大型农机拥有量, C_{012} 表示大中型农机拥有量, C_{013} 表示中型农机拥有量, C_{014} 表示小型农机拥有量。

然后把 (4)、(5)、(6)、(9) 式代入 (2) 式, 可以得到:

$$\begin{aligned} \ln Q = & \varphi_0 + \varphi_1 C + \varphi_2 \ln S + \varphi_3 M \ln S + \varphi_4 \ln QU + \varphi_5 \ln QL \\ & + \varphi_6 \ln YE + \varphi_7 \ln ED + \varphi_8 \ln EP + \varphi_9 way + \varphi_{10} V + u \end{aligned} \quad (10)$$

表 2 主要变量描述性统计
 Tab. 2 Main variables descriptive statistics

变量类型 Type of variable	变量名称 Variable name	变量形式 Variable form	望江县水稻 Wangjiang-county rice				南县水稻 Nan-county rice			
			均值	标准差	最小值	最大值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	每亩产量	$\ln Q$	5.586	6.271	-	7.090	6.662	6.212	-	7.496
解释变量	种植面积	$\ln S$	2.939	3.778	-	4.868	1.858	2.859	-	5.357
	地块数	$\ln QU$	1.204	1.956	-	2.996	0.915	1.300	-	3.401
	土地等级	$\ln QL$	-0.405	0.280	-	1.099	0.787	0.335	-	1.386
	户主实际年龄	$\ln YE$	-0.057	-1.792	-0.693	0.000	-0.152	-1.489	-0.693	0.000
控制变量	户主受教育程度	$\ln ED$	0.000	-	0.000	0.000	0.097	-1.077	-	0.693
	户主种地年数	$\ln EP$	2.686	2.945	-	4.078	3.444	2.637	-	4.174

变量类型 Type of variable	变量名称 Variable name	变量形式 Variable form	南县棉花 Nan-county cotton				濮阳市小麦 Puyang-city Wheat			
			均值	标准差	最小值	最大值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	每亩产量	$\ln Q$	5.778	5.237	-	6.397	6.535	5.696	-	6.856
解释变量	种植面积	$\ln S$	1.632	1.873	-	3.912	1.870	1.365	-	2.890
	地块数	$\ln QU$	0.886	0.832	-	2.485	1.335	0.818	-	2.079
	土地等级	$\ln QL$	0.833	0.336	-	1.386	1.131	0.331	-	1.386
	户主实际年龄	$\ln YE$	-0.152	-1.489	-0.693	0.000	-0.025	-2.204	-0.693	0.000
控制变量	户主受教育程度	$\ln ED$	0.097	-1.077	-	0.693	0.118	-0.574	-	1.386
	户主种地年数	$\ln EP$	3.444	2.637	-	4.174	3.252	2.303	-	3.932

注: 表中的“-”代表变量取自然对数的原始数据为 0。

以(10)式为基础,分别对望江县所调查村庄的水稻、南县所调查村庄的水稻和棉花、濮阳市所调查村庄的小麦进行回归分析的结果如表 4 所示。

从表 4 可以看出,各回归方程中的 $\ln S$ 和 $M\ln S$ 的系数都为正值,并且显著性与表 3 相同,说明在控制气候、距离市场的远近、种植方式、土地质量、基础设施等因素后,农户农机设备的拥有不会改变土地种植面积和土地生产率的关系。另外,农机设备的使用对于土地生产率的正负关系不明确,并且系数都不显著,说明农机设备的使用与土地生产率之间的没有相关性,这是因为我国农村,普遍存在大型农业机械的租用市场,购买大型农机的农户,其主要目的是把农机用于其他农户的生产,以赚取劳务费。

3.4 边际效应分析

根据表 3 中土地种植面积的自然对数($\ln S$)的系数,以及土地经营规模与土地种植面积的自然对数的交互项($M\ln S$)的系数,我们可以计算出不同土地经营规模下土地种植面积对土地生产率影响的边际效应,结果列于表 5。

表 5 的边际效应的分析表明,农户土地经营规模的增加,不仅不会降低土地生产率,在多数情况下反而会增加土地生产率。因此,在当前以土地细碎化为特征的家庭联

产承包责任制下,适当扩大农户种植面积,会提高我国农业总产出。

4 结论与建议

土地生产率与种植面积之间究竟存在何种关系?这一问题答案,不仅关乎我国的粮食安全,也关乎我国农村土地政策、劳动力转移和城镇化等重大问题。

农业生产深受气候条件、距离市场的远近、种植方式、土地质量、基础设施等因素的影响,现有的文献没有很好地控制这些因素,因此其研究结论是值得怀疑的,而且,没有很好控制上述因素,也可能是现有文献研究结论相互矛盾的重要原因。本文通过采取相邻乡镇农户的实地调查数据,即在每个县(市)中选取一个行政乡,以调查问卷的形式调查这个行政乡周围相邻的几个村,由于这些村彼此相邻,可以很好地控制土壤色质、气候条件、基础设施、距离市场远近、种植方式、土地质量的差异,这有助于我们得到关于土地种植面积和土地生产率关系的可靠结论。

我们对望江县水稻、南县水稻和棉花、濮阳市小麦种植生产的相关数据进行回归分析,发现我国农户土地种植面积与土地生产率之间呈现正向的关系。我们的实证结果表明,农村劳动力转移和城市化后形成的适度土地规模

表3 粮食亩产函数(土地生产率)的回归结果

Tab.3 Regression results of grain yield function
(land productivity)

解释变量 Explanatory variables	望江县水稻 Wangjiang- county rice	南县水稻 Nan- county Rice	南县棉花 Nan- county cotton	濮阳市小麦 Puyang- city Wheat
常数项	7.024 *** (46.009)	6.774 *** (39.579)	6.154 *** (34.901)	6.462 *** (24.083)
lnS	0.049* (1.491)	0.053 ** (1.899)	0.003 (0.127)	0.124* (1.607)
M_{01} lnS	0.029 (1.255)	0.035 ** (2.029)		
M_{12} lnS	0.008 (0.587)	0.018 (0.994)		
M_{23} lnS	0.012 (0.831)			
M_{34} lnS	0.018 (1.255)			
M_{50} lnS		0.014 (0.651)		
M_{03} lnS			0.005 (0.152)	0.093 (0.647)
M_{36} lnS			0.029* (1.549)	0.040 (0.894)
M_{69} lnS			0.007 (0.332)	0.042* (1.499)
M_{912} lnS			0.037 ** (2.019)	
M_{1215} lnS				0.015 (0.474)
lnQU	-0.048* (-1.407)	-0.064 ** (-2.250)	-0.010 (-0.359)	-0.109* (-1.615)
lnQL	0.011 (0.163)	0.0007 (0.012)	0.132 ** (2.356)	0.265 ** (1.998)
lnYE	-0.069* (-1.378)	-0.055 (-1.086)	-0.068* (-1.324)	-0.019 (-0.164)
lnED	0.183 ** (1.925)	-0.001 (-0.024)	-0.011 (-0.190)	0.0004 (0.004)
lnEP	-0.094 *** (-2.639)	0.022 (0.488)	-0.065* (-1.427)	-0.051 (-1.037)
way		-0.001 (-0.051)	-0.092* (-1.402)	
Adj-R ²	0.376	0.659	0.305	0.169
D-W	1.904	2.218	2.109	2.237

注: a. 表中的小括号内的数值为 T 检验值, **、*、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上通过显著性检验, 各方程的 $D-W$ 值经 PG 检验不存在自相关性。b. 受限于篇幅, 表中没有呈现的自然村虚拟变量 V 的系数和 P 值。

表4 粮食亩产函数(土地生产率)进一步检验的结果

Tab.4 Further test results of grain yield function
(land productivity)

解释变量 Explanatory variables	望江县水稻 Wangjiang- county rice	南县水稻 Nan- county rice	南县棉花 Nan- county cotton	濮阳市小麦 Puyang- city Wheat
常数项	7.002 *** (44.741)	6.756 *** (37.832)	6.210 *** (33.618)	6.505 *** (23.082)
lnS	0.076* (1.994)	0.056 ** (1.988)	0.008 (0.351)	0.125* (1.379)
M_{01} lnS	0.023 (0.926)	0.037 ** (2.106)		
M_{12} lnS	0.005 (0.287)	0.016 (0.888)		
M_{23} lnS	0.005 (0.357)			
M_{34} lnS	0.012 (0.751)			
M_{50} lnS		0.005 (0.216)		
M_{03} lnS			0.005 (0.172)	0.088 (0.597)
M_{36} lnS			0.028* (1.490)	0.040 (0.878)
M_{69} lnS			0.005 (0.261)	0.043* (1.525)
M_{912} lnS			0.035 ** (1.909)	
M_{1215} lnS				0.016 (0.498)
lnQU	-0.067* (-1.799)	-0.067 ** (-2.326)	-0.011 (-0.395)	-0.113* (-1.515)
lnQL	0.009 (0.114)	0.0004 (0.006)	0.137 *** (2.426)	0.273 ** (1.917)
lnYE	-0.065 (-1.253)	-0.052 (-1.023)	-0.075* (-1.422)	-0.005 (-0.042)
lnED	0.179 ** (1.843)	-0.004 (-0.084)	-0.005 (-0.092)	-0.004 (-0.039)
lnEP	-0.086 ** (-2.314)	0.027 (0.588)	-0.081 ** (-1.682)	-0.058 (-1.140)
way		-0.004 (-0.133)	-0.096* (-1.447)	
C_{011}				0.020 (0.123)
C_{012}		-0.004 (-0.042)	0.009 (0.174)	-0.016 (-0.102)
C_{013}	-0.038 (-1.034)	0.094 (1.240)	-0.048 (-0.602)	-0.032 (-0.571)
C_{014}	-0.001 (-0.052)	-0.003 (-0.244)	-0.015 (-1.015)	0.043 (0.451)
Adj-R ²	0.390	0.664	0.314	0.173
D-W	1.918	2.191	2.095	2.224

注: a. 表中的小括号内的数值为 T 检验值, **、*、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上通过显著性检验, 各方程的 $D-W$ 值经 PG 检验不存在自相关性。b. 受限于篇幅, 表中没有呈现的自然村虚拟变量 V 的系数和 P 值。c. 望江县的 C_{011} 、 C_{012} 数据为 0, 南县的 C_{011} 数据为 0, 所以相应的系数值空白。

表 5 不同土地经营规模条件下土地种植面积对土地生产率影响的边际效应

Tab. 5 The marginal effect of land cultivation area on land productivity in the condition of different land management scale

经营规模 Operation scale	望江县水稻 Wangjiang- county rice	南县水稻 Nan- county rice	南县棉花 Nan- county Cotton	濮阳市小麦 Puyang- city Wheat
lnS	0.049	0.053	0.000	0.124
(0,10)	0.049	0.088		
(10,20)	0.049	0.053		
(20,30)	0.049			
(30,40)	0.049			
50 以上		0.053		
(0,3)			0.000	0.124
(3,6)			0.029	0.124
(6,9)			0.000	0.166
(9,12)			0.037	0.124
(12,15)				0.124

经营,不但不会降低,反而会提高我国土地生产率和农业总产量。因此,在当前家庭联产承包责任制下,可以鼓励和完善土地流转政策,改革现有的控制农民进城的“二元户籍”管理制度,减少零碎化经营,推动适当的规模经营。本文的这一研究结论对制定土地流转相关政策、完善农村劳动力等要素市场、鼓励农业规模经营的发展战略和支持城镇化建设等具有很强的现实意义。

(编辑:田红)

参考文献(References)

- [1] Chayanov A V. The Theory of Peasant Economy [M]. Madison: University of Wisconsin Press, 1926: 142-150.
- [2] Heltheg R. Rural Market Imperfections and the Farm Size-productivity Relationship: Evidence from Pakistan [J]. World Development, 1998, 26(10): 1807-1826.
- [3] 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 [J]. 经济研究, 2011, (3): 59-71. [Xu Qing, Yin Rongliang, Zhang Hui. Economies of Scale, Returns to Scale and the Problem of Optimumscale Farm Management: An Empirical Study Based on Grain Production in China [J]. Economic Research Journal, 2011, (3): 59-71.]
- [4] Deolalikar A B. The Inverse Relationship between Productivity and Farm Size: A Test Using Regional Data from India [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1981, 63(2): 275-279.
- [5] Sen A K. An Aspect of Indian Agriculture [J]. Economic Weekly, 1962, 14(4-6): 243-246.
- [6] Berry R A, Cline W R. Agrarian Structure and Productivity in Developing Countries [M]. Baltimore: John Hopkins University Press, 1979: 232-240.
- [7] Carter M R. Identification of the Inverse Relationship between Farm Size and Productivity: An Empirical of Peasant Agricultural Production

- [J]. Oxford. Economic Paper, New Series, 1984, 36(1): 131-145.
- [8] 任治君. 中国农业规模经营的制约 [J]. 经济研究, 1995, (6): 55-58. [Ren Zhijun. Restricting the Scale Management of Agriculture China [J]. Economic Research Journal, 1995, (6): 55-58.]
- [9] 罗伊·普罗斯特曼,蒂姆·汉斯达德,李平. 中国农业的规模经营: 政策适当吗? [J]. 中国农村观察, 1996, (9): 17-29. [Roy Prostman, Timothy Hanstad, Li Ping. Large Scale Farming in China: Is the Policy Proper? [J]. China Rural Survey, 1996, (9): 17-29.]
- [10] 高梦滔,张颖. 小农户更有效率? ——八省农村的经验证据 [J]. 统计研究, 2006, 23(8): 21-26. [Gao Meng Tao, Zhang Ying. Is Small Farmers More Efficient? Empirical Evidence From Rural Area of Eight Province [J]. Statistical Research, 2006, 23(8): 21-26.]
- [11] Shi Zhengfu. Determinants and Effects of Farm Size: Preliminary Analysis of the 800-Household Data, Outline for Discussion [R]. University of Wisconsin's Land Tenure Center Paper (LTC Paper), 1995, 151: 191-194.
- [12] 山东农业大学“农村土地制度改革与建设的理论探索和政策设计”课题组. 农村土地制度实证分析: 山东农村土地制度调查报告 [R]. 山东农业大学, 1995: 6-8. [Research Group of “Theory Research and Policy Design of Reform and Construction of Rural Land System” of Shandong Agricultural University. The Empirical Analysis of Rural Land System: Shandong Rural Land System Investigation Report [R]. Shandong Agricultural University, 1995: 6-8.]
- [13] 万广华,程恩江. 规模经济、土地细碎化与我国的粮食生产 [J]. 中国农村观察, 1996, (3): 31-36. [Wan Guang Hua, Chen En Jiang. Economies of Scale, Land Fragmentation and Grain Production in China [J]. China Rural Survey, 1996, (3): 31-36.]
- [14] 刘凤芹. 农业土地规模经营的条件与效果研究: 以东北农村为例 [J]. 管理世界, 2006, (9): 71-79. [Liu Fengqin. A Study of the Conditions of the Scale Operation of Farmland and of the Effect there of: Taking the Northeastern Countryside as a Case [J]. Management World, 2006, (9): 71-79.]
- [15] Fan S, Chan-Kang C. Is Small Beautiful Farm Size, Productivity and Poverty in Asian Agriculture [R]. International Association of Agricultural Economists Plenary Paper, 2003.
- [16] Rao V, Chotigeat T. The Inverse Relationship between Size of Land Holding and Agricultural Productivity [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1981, 63(3): 571-574.
- [17] Helfand S M, Levine E S. Farm Size and the Determinants of Productivity Efficiency in the Brazilian Center-West [J]. Agricultural Economics, 2004, 31(2-3): 241-249.
- [18] 张光辉. 农业规模经营与提高单产并行不悖: 与任治君同志商榷 [J]. 经济研究, 1996, (1): 55-58. [Zhang Guang Hui. Agricultural Scale Management and Increase the Yield are Parallel

- Run Parallel: A Discussion with Comrade Ren Zhijun [J]. Economic Research Journal ,1996 (1) : 55 - 58.]
- [19] 辛良杰, 李秀彬, 朱会义, 等. 农户土地规模与生产率的关系及其解释的印证: 以吉林省为例 [J]. 地理研究, 2009, 28 (5) : 1276 - 1283. [Xin Liangjie, Li Xiubin, Zhu Huiyi, et al. Validation of the Inverse Farm Size-productivity Relationship and Its Explanations: A Case Study of Jilin Province [J]. Geographical Research, 2009 28 (5) : 1276 - 1283.]
- [20] Bhalla S S, Roy P. Mis-specification in Farm Productivity Analysis; The Role of Land Quality [J]. Oxford Economic Papers, 1988, 40 (1) : 55 - 73.
- [21] Newell A, Pandya K, Symons J. Farm Size and the Intensity of Land Use in Gujarat [J]. Oxford Economic Papers, New Series, 1997, 49 (2) : 307 - 315.
- [22] 范红忠, 连玉君. 家庭内部和家庭外部的农村剩余劳动力及民工荒: 基于湖北汉川的农户调查 [J]. 世界经济, 2010 (11) : 99 - 116. [Fan Hongzhong, Lian Yujun. The Rural Surplus Labor and Shortage of Migrant Workers Within and Outside of the Family: Household Survey Based on Hanchuan, Hubei [J]. The Journal of World Economy, 2010, (11) : 99 - 116.]

A Study of the Relationship Between Household Land Acreage and Land Productivity Based on the Survey Data of Central and Western Seven Counties' s (Cities' s) Farmers

FAN Hong-zhong ZHOU Qi-liang

(School of Economics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei 430074, China)

Abstract What kind of relationship between the land planting area and land productivity? The answer to this question not only relates to the food security of our country, but also relates to the major problems of China's rural land policy, labor transfer and urbanization. Agricultural production can be deeply impacted by multiple factors, such as climatic conditions, proximity to market, planting mode, the quality of land, infrastructure and etc. However, previous research in the literature has not examined those factors from a well-balanced perspective. Some other scholars analyzed whether China should adopt the agriculture policy of scale management based on the agricultural data from Europe and the United States or directly from the Chinese Government's documented data, which is usually considered unrealistic. This research adapted Karl Marx's theory of the Constituent Elements of the Productive Forces and the Cobb-Douglas' Production Function and established the Econometric Model of the Relationship between Land Planting area and Land Productivity. The survey data from the adjacent rural farmers of China's Central-Western seven counties (cities) are used for regression analysis, particularly those relevant data of the rice production of Wangjiang County, the rice and wheat production of Nan County, and the cotton production of Puyang-City. The results from this research showed that there is a positive relationship between land planting area and land productivity in the precondition of controlling climatic conditions, proximity to market, planting mode, the quality of land, infrastructure and other factors. The relationship between land planting area and land productivity is also positive in different land management scales. When the variable of capital input of agricultural equipment is controlled, the relationship between land planting area and land productivity is positive as well. Analysis of the marginal effect shows that increasing the farmers' scale of land management not only will not reduce land productivity, but will increase the productivity of land in most cases. To cap, this research shows that under the current agricultural system of the Contracted Responsibilities for Households, encouraging and improving land circulation policy, reducing land fragmentation management and promoting scale management not only will not reduce, but will improve the land productivity and the total agricultural output. The conclusion of this research has a strong practical significance for the formulating of land circulation policies, improving the factor market such as rural labor, encouraging the development strategy of agricultural scale management, and supporting the urbanization policy in China.

Key words farmers; land planting area; land scale management; land productivity