

中国农业产业集聚与农业劳动生产率

——基于275个城市数据的经验研究

杜建军¹, 谢家平², 刘博敏³

(1. 上海政法学院 政府管理学院, 上海 201701; 2. 上海财经大学 商学院, 上海 200433;
3. 上海电机学院 设计与艺术学院, 上海 201306)

摘要: 农业产业集聚是指以某些农产品经营为核心的农户、企业在空间地理中的有机集聚, 形成一个专业化和规模化的市场组织网络。目前鲜有文献探讨农业产业集聚对农业劳动生产率的影响。文章基于1999—2013年中国275个城市的面板数据, 实证检验了中国农业产业集聚对农业劳动生产率的影响及其作用机制, 研究发现: (1) 中国农业产业集聚能够显著提高农业劳动生产率。农业产业集聚程度的上升和不同地区农业产业集聚程度的差异分别解释了农业劳动生产率提高的“快速性”和“异质性”。(2) 农业产业集聚是通过农户层面的内部规模经济、产业层面的地方化经济和城市层面的城市化经济带来的规模报酬递增这一作用机制促进了农业劳动生产率的提高。(3) 农业大市的农业产业集聚对农业劳动生产率提高的作用大于非农业大市。南方城市的农业产业集聚对农业劳动生产率提高的作用大于北方城市。文章为解决中国农业面临的挑战提供了一条可能的路径。

关键词: 农业产业集聚; 农业劳动生产率; 作用机制; 规模报酬递增

中图分类号: C812 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2020)06-0049-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.2020.06.004

一、引言

当前, 中国农业发展面临着耕地细碎化、农业竞争力弱以及与发达国家相比农业劳动生产率较低等一系列的挑战。基于此种现实情况, 中共中央十八届五中全会提出, 大力推进农业现代化, 加快转变农业发展方式, 走产出高效、环境友好的现代化农业道路。而现代化农业的本质是生产率和劳动生产率的提高(Schultz, 1964)。因此, 提高农业劳动生产率是中国传统农业走向现代农业的必由之路。

为此, 学者们提出了一些办法, 试图寻找一条快速、有效地提高中国农业劳动生产率的道路: (1) 增加要素投入。目前中国农业劳动生产率增长主要是依靠要素积累因素(Xin和Qin, 2011), 包括资本等要素投入积累(Polyzos和Arambatzis, 2005)。(2) 提高技术效率和促进技术进步。中国农业技术进步和技术效率对农业劳动生产率地区差异的贡献逐渐增大, 劳均土地、劳均物质

收稿日期: 2019-02-28

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(15ZDB161); 2018年中国-上海合作组织国际司法交流合作培训基地研究基金项目(18SHJD003); 上海市哲学社会科学规划一般课题(2019BJB021)

作者简介: 杜建军(1977—), 男, 山东淄博人, 上海政法学院政府管理学院副教授, 硕士生导师;
谢家平(1963—), 男, 四川安岳人, 上海财经大学商学院教授, 博士生导师;
刘博敏(1982—)(通讯作者), 男, 山西太原人, 上海电机学院设计与艺术学院副教授。

资本和劳动力规模的贡献逐渐减小(余康等,2011)。(3)增加农业服务投入。中国农业服务需要在农业金融、农业物流和农业机械融资租赁服务等方面予以改进,以提高农业劳动生产率(朱明,2016)。(4)通过制度安排走规模化经营之路。农户耕地规模化经营可以提高土地生产率(Otsuka,2013),进而提升农业劳动生产率;还可以通过提高农业技术水平和组织化程度提升农业劳动生产率(魏巍和李万明,2012)。然而,以上提高农业劳动生产率的方法受以下问题制约:首先,中国耕地资源有限、资源环境日益恶化和农村青壮年劳动力所剩无几的事实决定了农业无法依赖增加要素投入来提高劳动生产率。其次,涉农服务业发展滞后也导致短期内难以通过增加农业服务投入来提高农业劳动生产率。再次,尽管现有研究已证实了通过促进技术进步、提高技术效率、推进农业规模化经营和提高农业组织化程度能够提高农业劳动生产率,但是对其具体的实施路径则没有进行深入研究。

20世纪30年代以来,农业空间分布开始出现了明显的集聚现象(皮埃尔·菲利普·库姆斯等,2011)。农业产业集聚是指在农业领域内,具有初始农业自然资源禀赋比较优势的地区,因为偶然因素形成的以某些农产品种植经营为核心的农户、企业组成的有机集聚区,随着农户、企业向集聚区的持续集中,集聚带来的“横向”和“纵向”关联产生了示范及学习效应、共享效应和累积效应,推动市场的扩大化、生产组织的规模化与技术的创新及扩散,最终形成一个集种植、加工和流通于一体的专业化及规模化的市场组织网络。目前很多研究已经证实了非农产业集聚能够促进非农产业劳动生产率的提高(Henderson,2003;孙浦阳等,2013),我们认为农业产业集聚也可以促进农业劳动生产率的提高。基于以上学术和现实背景,本文深入探讨了中国农业产业集聚对农业劳动生产率的影响。与现有文献相比,本文主要存在以下四个方面的差异和贡献。第一,首次基于全国275个城市翔实的数据,证实检验了中国农业产业集聚推动了农业劳动生产率的提升。第二,检验了中国农业产业集聚推动农业劳动生产率提升的作用机制。第三,选取省级人均公路通车里程的滞后一期作为工具变量,较好地处理了中国农业产业集聚的内生性问题。第四,进一步讨论了不同类型城市农业产业集聚对农业劳动生产率提高作用的差异。本文余下部分安排如下:第二部分是经验事实、理论机制与研究假说;第三部分是模型、方法与数据;第四部分是假说检验与结果讨论;第五部分是进一步分析;第六部分是基本结论与启示。

二、经验事实、理论机制与研究假说

(一)中国农业劳动生产率的基本事实

自20世纪90年代以来,中国的农业劳动生产率呈现了以下变化趋势:(1)农业劳动生产率在1995—2003年长期徘徊在4000元/人以下,但是2003年之后农业劳动生产率开始迅速攀升,2012年已经超过10000元/人(朱明,2016)。本文将中国农业劳动生产率从2003年开始整体快速增长的事实称为农业劳动生产率增长的“快速性”。(2)在中国农业劳动生产率整体水平快速增长的同时,各省的农业劳动生产率的差异逐步扩大。从表1可以看出,1999年农业劳动生产率最低和最高的省份分别是山西和新疆,两省差距为人均3462.69元。2003年农业劳动生产率最低和最高的省分别是贵州和海南,两省差距为人均5200.16元。2003年之后,中国地区之间的农业劳动生产率差异迅速变大。2013年农业劳动生产率最低和最高的省份分别是山西和海南,两省差距为人均18995.30元。中国农业劳动生产率地区间差距从2003年的人均5200.16元快速上升到了2013年的人均18995.30元。本文把中国农业劳动生产率从2003年开始整体快速增长时、但各地区差异快速变大的事实,称为中国农业劳动生产率增长的“异质性”。

中国农业劳动生产率增长的“快速性”和“异质性”构成了农业劳动生产率增长的两个基本

事实。现有文献对农业劳动生产率增长的“快速性”进行了解释，一些文献认为资本要素投入和财政支持促进了农业劳动生产率的增长。然而表1显示从1999—2013年农业劳动生产率高的省份是新疆、辽宁、海南、内蒙古、黑龙江和吉林等地区，这些省份并不是中国资本最丰裕和财政收入最多的地区，相反还属于经济较为落后的省份。因此，这种解释并不令人信服。另外，有些文献认为农业技术进步及农业技术效率的提高、农业规模化经营带来农业劳动生产率的增长，但是并没有解释清楚具体是什么原因导致了农业技术效率的提高、农业技术的进步和农业的规模化经营，更没有解释清楚各地区之间农业劳动生产率增长的“异质性”。我们认为中国农业劳动生产率提高的深层次因素是农业产业集聚导致了农业技术进步、农业技术效率的提高和农业的规模化经营，进而提高了农业劳动生产率。

表1 30个省份的农业劳动生产率差距

年份	最小值省份	最小值(元/人)	最大值省份	最大值(元/人)	差距(元/人)
1999	山西	1 033.43	新疆	4 496.12	3 462.69
2000	陕西	1 177.22	海南	4 895.65	3 718.43
2001	山西	1 144.36	海南	5 142.65	3 998.29
2002	贵州	1 301.22	海南	5 970.35	4 669.13
2003	贵州	1 425.98	海南	6 626.14	5 200.16
2004	贵州	1 647.02	海南	7 749.56	6 102.54
2005	山西	1 916.60	海南	8 117.51	6 200.91
2006	山西	2 041.58	海南	10 846.84	8 805.26
2007	山西	2 014.85	海南	11 480.31	9 465.46
2008	山西	2 292.26	海南	13 982.24	11 689.98
2009	贵州	2 931.41	海南	14 901.86	11 970.45
2010	贵州	3 853.34	辽宁	19 154.94	15 301.60
2011	贵州	4 566.69	海南	21 548.63	16 981.94
2012	山西	5 628.78	海南	23 529.60	17 900.82
2013	山西	6 374.90	海南	25 370.20	18 995.30

注：数据来源于《中国统计年鉴》及作者计算。

(二) 中国农业产业集聚与农业劳动生产率

农业对自然资源要素的依赖程度较高，具有自然资源禀赋比较优势的地区由于偶然因素，结果形成了某种农产品的最初集聚。如果恰好此地区的交通设施水平等要素禀赋适合农业产业集聚的发展，地方政府再加以因势利导的政策支持，那么此地的农业产业集聚就会产生和发展。中国主要农作物的集聚度在2000年之后呈现波浪形上升趋势，然而不同农作物的空间集聚变动明显不同(贾兴梅和李平, 2014)。图1也显示了1999—2013年粮食作物集聚、油料作物集聚和奶类集聚总体上呈现先下降，2003年左右又开始上升的趋势；蔬菜集聚趋势稳中有升。其中奶类全国40%左右的产量集中在产量前10位的城市，

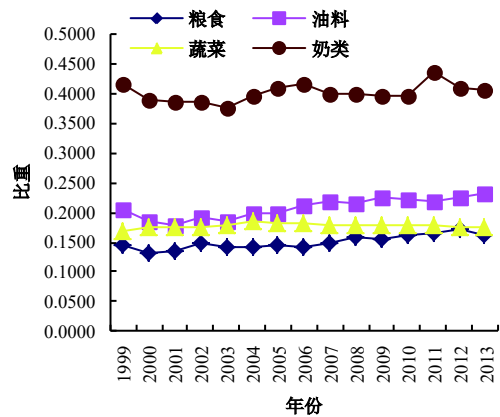


图1 4种农产品产量前10位城市占全国比重
数据来源：作者计算所得。

其集聚程度最高;油料作物、蔬菜和粮食产量前10位的城市分别占全国产量的20%、18%和16%左右。因此,中国农产品均已出现较为明显的集聚趋势(杜建军等,2017)。目前,很多研究已经证实集聚经济带来了劳动力市场发育、投入共享、知识外溢和本地市场效应等外部性收益(刘修岩,2009),从而促进了劳动生产率的提高,诸多的非农产业集聚促进非农产业劳动生产率提高的研究(范剑勇和石灵云,2009;刘修岩,2009)也都证实了这一点。我们认为农业产业集聚也可以通过以下途径促进农业劳动生产率的提高。

1. 农户层面的内部规模经济。1978年中国开始实施农村家庭联产承包责任制改革,改革之初农村家庭联产承包责任制极大地提高了农业劳动生产率,但是,家庭联产承包责任制导致的土地细碎化等问题阻碍了农业生产规模的扩大,制约了中国农业劳动生产率的继续提高。然而,随着大量农民工外出务工,农业劳动力快速减少,在政策引导下农村土地经营权流转并走向集中,这种土地要素的重新配置促进了农业产业的集聚发展。而农业产业集聚又进一步推动了土地经营权的流转集中,扩大了单个农户的土地经营规模,土地规模经营有利于增加资本投资,促进技术进步与扩散,进而提高了劳动生产率;同时也可以通过降低人地比例关系,从而提高劳均土地占有量,促进劳动平均产出水平的提高(魏巍和李万明,2012)。此外,农户土地经营规模的扩大使得农户可以通过批量采购农业生产资料、大量使用农业机械进而降低农业生产成本、提高农业单产,结果提高了土地生产率(Kevane, 1996; Kawasaki, 2010),进而提高了劳动生产率。

2. 产业层面的地方化经济。产业层面的地方化经济是指同一行业的许多企业在一个区域集聚,共享该区域熟练的劳动力市场、基础设施、经验交流和知识外溢,降低了产品的平均成本。对单个企业来说这类规模报酬递增是外部的;对整个行业来说,随着行业规模的扩大,规模效应导致了单位产品的平均成本下降,从而表现为内部规模经济的显现(Marshall, 1961; Arrow, 1962; Romer, 1986)。地方化经济已经被很多学者用来解释非农业产业集聚对劳动生产率的影响。我们认为,农业产业集聚可以使区域内大量的农户和农业企业,通过“横向”共享该区域熟练的劳动力市场、基础设施、经验交流和知识外溢,结果降低了其农业生产的平均成本、节约了单位农产品生产的时间,从而提高了农业劳动生产率。另外,农业产业集聚带动了农业产业集群的发展,进而把市场、农户、农业企业和政府部门有机联系起来,农户和农业企业“纵向”共享产业链,特别是拥有不同资源禀赋的农户可以通过劳动分工镶嵌进农业产业集群的某一环节,提高了农户农业生产决策的科学性,并降低了农户的生产成本(刘学华等,2018),进而提高了农户的劳动生产率。同时,在农业产业集群中,农业供应链的各个环节通过契约关系整合为一个整体,提升了相互间的信任,降低了交易成本,从而推动了农业供应链绩效的提升,从根源上解决了农业合作低效率和农户发展需求问题(谢家平等,2017),这也提高了农业劳动生产率。

3. 城市层面的城市化经济。城市层面的城市化经济(多样化经济)指的是在城市层面的规模经济,城市起到了“仓储系统”的作用,产业集聚使得城市范围内的规模报酬递增,它对企业 and 产业而言都是外部经济(Jacobs, 1969),这类产业集聚带来的外部效应能使所有的企业都受益。我们认为,农业产业集聚可以使城市内大量的农户和农业企业更加方便地共享城市化经济带来的益处,在城市范围内实现规模报酬递增。譬如,可以通过共享城市机械生产技术的进步,降低农业机械采购成本和提高农业机械化水平,从而提高农业劳动生产率。

由以上分析可知,农业产业集聚能够通过农户层面的内部规模经济、产业层面的地方化经济和城市层面的城市化经济带来规模报酬递增进而促进农业劳动生产率的提高。因此,中国农业产业集聚从2003年开始的上升趋势,基本解释了2003年以后中国农业劳动生产率增长“快速性”的基本事实。在表2中,运用百分位数方法,用96分位数从275个城市中选出了10个城

市, 比较了 2013 年中国粮食作物集聚与粮食作物劳动生产率、油料作物集聚与油料作物劳动生产率、水果作物集聚与水果作物劳动生产率、奶类集聚与奶类劳动生产率、水产品集聚与水产品劳动生产率、禽蛋集聚与禽蛋劳动生产率之间的联系, 其中 10 个城市中分别有 3 个、4 个、5 个、6 个、5 个和 4 个城市相同, 其他不同的城市在省级层面上也大部分重合, 这表明 2013 年中国农产品集聚程度较高的城市和省份, 其农产品的劳动生产率也比较高。以上 6 种农产品的集聚与农产品劳动生产率空间分布基本重合的事实, 基本解释了中国农业劳动生产率增长的“异质性”。因此, 通过以上理论分析, 可以得出以下研究假说。

假说 1: 中国农业产业集聚的发展推动了农业劳动生产率整体快速增长; 同时, 农业产业集聚程度的地区差异导致了各地区农业劳动生产率增长的“异质性”。

假说 2: 农户层面的内部规模经济、产业层面的地方化经济和城市层面的城市化经济带来的规模报酬递增是农业产业集聚推动农业劳动生产率提高的重要机制。

表 2 中国 6 种农产品集聚与劳动生产率前 10 名城市

排名	粮食集聚	粮食劳动生产率	油料集聚	油料劳动生产率	水果集聚	水果劳动生产率
1	哈尔滨	佳木斯	南阳	巴彦淖尔	咸阳	延安
2	绥化	双鸭山	驻马店	阜新	烟台	咸阳
3	重庆	呼伦贝尔	临沂	白城	商丘	三亚
4	齐齐哈尔	黑河	巴彦淖尔	呼伦贝尔	运城	铜川
5	长春	鸡西	信阳	松原	桂林	运城
6	四平	伊春	荆州	荆门	重庆	三门峡
7	周口	四平	阜新	威海	漳州	烟台
8	松原	松原	常德	荆州	宜昌	酒泉
9	佳木斯	鹤岗	黄冈	驻马店	渭南	宜昌
10	驻马店	大庆	重庆	鄂尔多斯	茂名	桂林

排名	奶类集聚	奶类劳动生产率	禽蛋集聚	禽蛋劳动生产率	水产品集聚	水产品劳动生产率
1	呼和浩特	呼和浩特	石家庄	锦州	威海	舟山
2	唐山	包头	邯郸	吉林	大连	北海
3	齐齐哈尔	大庆	吉林	沈阳	烟台	威海
4	大庆	呼伦贝尔	锦州	伊春	漳州	大连
5	绥化	乌兰察布	盐城	鞍山	舟山	鄂州
6	哈尔滨	银川	沈阳	四平	台州	阳江
7	包头	伊春	济宁	朝阳	荆州	漳州
8	张家口	齐齐哈尔	黄冈	盐城	湛江	东营
9	呼伦贝尔	吴忠	徐州	阜新	阳江	盘锦
10	石家庄	绥化	邢台	铁岭	青岛	丹东

三、模型、变量与数据

(一)模型与变量设定

依据以上理论分析, 构建如下回归模型, 采用传统的最小二乘法 (OLS) 对研究假说 1 进行验证。

$$AP_{dt} = \beta_0 + \beta_1 AG_{dt} + \beta_2 X_{dt} + \beta_3 Y_{dt} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{dt} \quad (1)$$

其中: 被解释变量 AP_{dt} 表示城市 d 在 t 时期的农业劳动生产率, 我们定义农业劳动生产率为平均每个农业劳动者在单位时间内生产的农产品数量或产值, 此处由每年各城市的农业总产值比农业劳动力数量得出。解释变量 AG_{dt} 表示城市 d 在 t 时期的农业产业集聚水平, 参照肖卫东 (2012) 运用

产业集中率度量农业产业集聚的方法,本文采用各城市的农业总产值比全国的农业总产值得出。 ϕ_d 表示城市固定效应, φ_t 表示时间固定效应, β_0 至 β_3 是待估系数, η_{dt} 是随机扰动项。

X_{dt} 为城市农业相关资源禀赋控制变量,主要包括:(1)农业资本数量(AK),资本投入数量通过影响农业总产值进而影响农业劳动生产率的高低和提高速率的快慢,因此将用农用化肥数量度量的农业资本数量引入模型。(2)农业技术水平(AT),技术效率和技术进步对中国农业劳动生产率的平均贡献逐渐增大(余康等,2011),因此,将用农业机械总动力度量的农业技术水平引入模型。(3)农业人力资本(AE),专业化人力资本对农业的作用趋于增强(Munnich等,2002),故将农业人力资本引入模型并用城市大学专任教师数量近似度量。(4)农业播种总面积(AH),农业播种总面积显然可以通过影响农产总产值来影响农业劳动生产率,因此,将农业播种总面积引入模型。

另外,还引入了可能影响农业劳动生产率的农业外部因素变量(Y_{dt})作为控制变量,主要包括:(1)产业结构(IS),用第一产业产值占GDP比重度量。(2)产业结构高级化(LA),参考于春晖等(2011)的研究,采用第三产业产值与第二产业产值之比度量。(3)财政支农数量(CA),用政府财政支出中用于农林水利事务部分度量。(4)城市化水平(CL),用城市化率度量。(5)城市地理区位(LO)和城市地形(TE),Polyzos和Arambatzis(2005)认为农业劳动生产率还受地理位置和自然环境等自然因素的影响。因此,把城市地理区位引入模型,并将全国分为秦岭淮河以南地区和秦岭淮河以北地区,分别设为1和0。把城市地形引入模型,如果该城市的主要地形是平原及盆地则设为1,否则设为0。

(二)数据来源与统计性描述

产业集聚的研究如果样本区域层次过高,则衡量产业集聚的指标就不能准确反映集聚状况,因此,较低层面的区域更适宜于产业集聚的研究(Rosenthal和Strange,2003)。所以本文选用了1999—2013年^①275个城市的数据进行研究。数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》和《中国区域经济统计年鉴》。表3为各变量的描述性统计结果。

表3 变量的描述性统计

	符号	变量名称	单位	观测数	均值	最小值	最大值
被解释变量	AP	农业劳动生产率	元/劳均	4 124	7 978.096	601.758	110 276.2
解释变量	AG	农业产业集聚水平	百分比	4 124	0.366	0.005	2.822
资源禀赋变量 (X)	AK	农业资本数量	万吨	4 140	17.115	0.09	156.05
	AT	农业技术水平	万千瓦	4 140	248.434	4.2	1 996.64
	AE	农业人力资本	人	4 140	3 588.838	11.41	66 026
	AH	农业播种总面积	千公顷	4 140	499.686	3.23	6 397
农业外部因素变量 (Y)	IS	产业结构	百分比	4 140	16.648	0.33	53.17
	LA	产业结构高级化	百分比	4 140	0.833	0.095	3.447
	CL	城市化水平	百分比	4 140	32.882	0.59	100
	CA	财政支农数量	亿元	4 140	11.216	0.05	297.61
	LO	城市区位		4 140	0.52	0	1
	TE	城市地形地势		4 140	0.355	0	1
外部效应变量 (Z)	SC	内部规模经济	公顷/万人	4 140	3 735.54	30.32	73 121.48
	LE	地方化经济	十万元/公顷	4 140	0.269	0.006	5.514

① 本文的主要数据来源于《中国区域经济统计年鉴》,《中国区域经济统计年鉴》2015年停刊,故本文的数据只能到2013年为止。

续表 3 变量的描述性统计

	符号	变量名称	单位	观测数	均值	最小值	最大值
外部效应变量 (Z)	UE	城市化经济	亿元	4 140	891.002	13.99	21 687.29
工具变量	SRL	省级人均公路通车里程 滞后一期	公里	4 140	22.464	2.584	121.31

四、假说检验与结果讨论

本文采取将农业资源禀赋控制变量和农业外部因素控制变量逐步引入模型进行回归,表 4 为农业产业集聚对农业劳动生产率的回归结果。第(1)列没有控制其他解释变量,回归结果表明农业产业集聚对农业劳动生产率的影响显著为正。第(2)列引入了农业资源禀赋控制变量,回归结果仍然显著为正。第(3)列引入了农业外部因素控制变量后,回归结果仍然显著为正,农业产业集聚每上升 1%,将会推动农业劳动生产率提高 0.209%。

表 4 计量模型估计结果

解释变量	被解释变量: 农业劳动生产率(AP)		
	(1)OLS	(2)OLS	(3)OLS
AG	0.082*** (0.010)	0.038** (0.017)	0.209*** (0.016)
AK		-0.057*** (0.018)	-0.072*** (0.015)
AT		0.133*** (0.017)	-0.101*** (0.016)
AE		0.029*** (0.007)	0.054*** (0.009)
AH		-0.020 (0.017)	-0.043*** (0.015)
IS			0.256*** (0.017)
IA			-0.194*** (0.021)
CA			0.109*** (0.007)
CL			0.249*** (0.014)
LO			-0.613*** (0.016)
TE			0.064*** (0.017)
CONS	3.090*** (0.036)	1.880*** (0.121)	1.531*** (0.122)
城市固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
N	4 124	4 124	4 109
R ²	0.015	0.042	0.375

注: *、**和***分别代表 10%、5% 和 1% 的显著性水平,括号内的值为标准差。下表同。

这主要是因为:(1)农业产业集聚通过土地经营权流转扩大了农户层面的土地经营规模,实现了内部规模经济。(2)农业产业集聚通过众多农户和农业企业的集聚,结果使单个农户和企业的规模报酬递增,在产业层面实现了地方化经济。(3)农业产业集聚通过众多农户和农业企业向同一城市集聚,农户和农业企业可以更多地共享城市化经济带来的收益,在城市范围内实现规模报酬递增。(4)内部规模经济、地方化经济和城市化经济通过促进技术进步与扩散、增加资本投资、降低农业生产成本,从而提高了劳动平均产出水平,推动了农业劳动生产率的提高。因此,研究假说 1 得到证实。下面将具体分析农业产业集聚推动农业劳动生产率提高的机制。

五、作用机制分析

(一)中介效应模型

上文分析表明,农业产业集聚提高了农业劳动生产率,这里将进一步尝试对假说2即农业产业集聚提高农业劳动生产率的作用机制进行检验。研究假说2的逻辑是农业产业集聚通过农户层面的内部规模经济、产业层面的地方化经济和城市层面的城市化经济带来的规模报酬递增推动了农业劳动生产率的提高。有鉴于此,下面将构建中介效应模型对假说2的逻辑进行检验。

$$AP_{dt} = \beta_0 + \beta_1 AG_{dt} + \beta_2 X_{dt} + \beta_3 Y_{dt} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{dt} \quad (2)$$

$$SC_{dt} = \beta_0 + \beta_1 AG_{dt} + \beta_2 U_{dt} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{dt} \quad (3)$$

$$LE_{dt} = \beta_0 + \beta_1 AG_{dt} + \beta_2 V_{dt} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{dt} \quad (4)$$

$$UE_{dt} = \beta_0 + \beta_1 AG_{dt} + \beta_2 W_{dt} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{dt} \quad (5)$$

$$AP_{dt} = \beta_0 + \beta_1 AG_{dt} + \beta_2 SC_{dt} + \beta_3 LE_{dt} + \beta_4 UE_{dt} + \beta_5 X_{dt} + \beta_6 Y_{dt} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{dt} \quad (6)$$

总效应方程式(2)与式(1)相同。

中介效应方程式(3)的被解释变量 SC_{dt} 表示城市 d 在 t 时期的内部规模经济,因为农业生产的规模经济主要体现在每个劳动力耕种土地数量的多寡,因此,本文采用劳均耕地面积度量农业的内部规模经济; U_{dt} 为控制变量,包括农业劳动力数量(AL)、人口数量(PP)、产业结构(IS)、产业结构高级化(IA)、城市化水平(CL)、城市地理区位(LO)和城市地形(TE)。中介效应方程式(4)的被解释变量 LE_{dt} 表示城市 d 在 t 时期的地方化经济,参照范剑勇和石灵云(2009)对非农产业集聚与劳动生产率的研究方法,本文采用各市每公顷农业产值来度量地方化经济,这样设定的优点是各市农业亩产的生产规模越大表明农业产业内的集聚效应越强,农户和农业企业就能够更多地进行信息知识交流以克服农业中的信息不对称问题,更多地在农业劳动力市场进行匹配与搜寻,更多地共享基础设施和节省运输成本等。因此,每公顷农业产值是较好的间接衡量农户和农业企业外部性地方化经济的方法; V_{dt} 为控制变量,包括农业资本数量(AK)、农业技术水平(AT)、农业人力资本(AE)、产业结构(IS)、产业结构高级化(IA)、城市化水平(CL)、城市地理区位(LO)和城市地形(TE)。中介效应方程式(5)的被解释变量 UE_{dt} 表示城市 d 在 t 时期的城市化经济,参照范剑勇和石灵云(2009)的研究,采用各市二三产业产值加总来度量城市化经济,各市二三产业产值规模越大,在城市区域范围内城市的“仓储系统”的功能就越大,城市内的农户和农业企业就更可能共享城市化经济带来的益处。因此,各市二三产业的产值规模更能说明农业产业外部性城市化经济的本质来源; W_{dt} 为控制变量,包括人口数量(PP)、交通设施水平(RL)、产业结构(IS)、产业结构高级化(IA)、城市化水平(CL)、进出口总量(EM)、城市地理区位(LO)和城市地形(TE)。

依据理论机制分析,式(6)在总效应方程基础上引入了农业产业集聚带来的集聚外部性效应(Z_{dt})作为中介变量,主要包括:内部规模经济(SC)、地方化经济(LE)和城市化经济(UE)。

(二)作用机制检验与讨论

上文计量检验表明,农业产业集聚提高了农业劳动生产率,这里将进一步对假说2即农业产业集聚推动农业劳动生产率提高的作用机制进行检验。

目前,检验中介效应比较常用的方法是 *Bootstrap* 法,参照温忠麟和叶宝娟(2014)对中介效应模型的检验流程。逐步对表5的估计结果进行分析,首先进行第一步检验,第(1)列总效应方程估计结果表明农业产业集聚对农业劳动生产率的总效应显著为正。然后进行第二步检验,第(2)列中介效应估计结果表明农业产业集聚对内部规模经济的影响显著为正。第(5)列加入中介变量后的总效应方程估计结果显示,内部规模经济对农业劳动生产率的影响显著为正,这表明

间接效应显著。再进行第三步检验,第(5)列显示农业产业集聚对农业劳动生产率的总效应显著为正,这表明直接效应也显著。最后进行第四步检验,系数 0.124×0.916 与系数 0.254 符号相同,因此属于部分中介效应;再计算中介效应占总效应的比例, $0.124 \times 0.916 / 0.209 = 0.543$,显示中介效应占总效应的比例为 54.3% 。因此,农业产业集聚通过中介变量内部规模经济显著提高了农业劳动生产率,其中内部规模经济的中介效应占总效应的比例为 54.3% 。农业产业集聚通过内部规模经济提升农业劳动生产率有这样几个途径:(1)农业产业集聚可以推动土地经营权流转,扩大单个农户的土地经营规模。(2)土地经营规模的扩大提高了劳均土地占有量,并且有利于技术进步、扩散和资本投资。(3)土地经营规模较大的农户可以批量采购农业生产资料、大规模使用农业机械,以此降低农业生产成本,提高农业单产。另外的一些研究也证实了农户的规模经营显著地提高了劳动生产率(Kalirajan 和 Huang, 1996)。

表 5 作用机制检验结果

解释变量	(1)被解释变量: 农业劳动生产率(AP)	(2)中介变量: 内部规模经济(SC)	(3)中介变量: 地方化经济(LE)	(4)中介变量: 城市化经济(UE)	(5)被解释变量: 农业劳动生产率(AP)
AG	0.209***(0.016)	0.124***(0.022)	0.119***(0.010)	0.403***(0.019)	0.254***(0.015)
X	控制				控制
Y	控制				控制
SC					0.916***(0.010)
LE					0.010*(0.004)
UE					0.354***(0.017)
控制变量		控制	控制	控制	
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
N	4 109	4 109	4 109	4 109	4 109
R ²	0.375	0.383	0.168	0.907	0.839

表 5 中第(3)列中介效应估计结果表明,农业产业集聚对地方化经济的影响显著为正。第(5)列显示地方化经济对农业劳动生产率的影响显著为正,这表明间接效应显著,同时直接效应也显著。再进行第四步检验,系数 0.119×0.010 与系数 0.254 符号相同,因此属于部分中介效应;再计算中介效应占总效应的比例, $0.119 \times 0.010 / 0.209 = 0.006$,显示中介效应占总效应的比例为 0.6% 。因此,农业产业集聚通过中介变量地方化经济提高了农业劳动生产率,其中地方化经济的中介效应占总效应的比例为 0.6% 。农业产业集聚通过地方化经济提升农业劳动生产率有以下途径:(1)农户和农业企业通过共享基础设施、知识外溢、市场信息、经验交流和熟练的农业劳动力,降低了农业生产平均成本,从而提高了农业劳动生产率。(2)农户和农业企业通过农业产业集群共享产业链,农户可以通过劳动分工提高其农业生产决策的科学性和降低农户的生产成本,从而提高劳动生产率。刘学华等(2018)的研究也证实了农户可以通过农业产业集群克服农业生产中的信息不对称问题,从而提高了农业收益。这从侧面印证了本文研究结果的可靠性。

表 5 中第(4)列中介效应估计结果表明,农业产业集聚对城市化经济的影响显著为正。第(5)列显示城市化经济对农业劳动生产率的影响显著为正,这表明间接效应显著,同时直接效应也显著。再进行第四步检验,系数 0.403×0.354 与系数 0.254 符号相同,因此属于部分中介效应;再计算中介效应占总效应的比例, $0.403 \times 0.354 / 0.209 = 0.683$,显示中介效应占总效应的比例为 68.3% 。因此,农业产业集聚通过中介变量城市化经济提高了农业劳动生产率,其中城市化经济的中介效应占总效应的比例为 68.3% 。农业产业集聚通过城市化经济提升农业劳动生产率有以

下途径:农业产业集聚可以使城市内的农户和农业企业共享城市化经济带来的益处,在城市范围内实现规模报酬递增,提高了农户和农业企业的技术水平并降低了其生产成本,进而带来了劳动生产率的提升。

综上所述,本文的研究假说2获得了验证。

六、稳健性检验与进一步分析

(一)稳健性检验

1. 以省级人均公路通车里程滞后一期为工具变量检验。异质性、遗漏变量和双向因果关系可能导致 OLS 估计产生一定的内生性问题。在式(1)中,农业产业集聚和农业劳动生产率可能存在反向因果关系,同时因为数据的限制也可能存在遗漏变量问题。内生性问题可能导致 OLS 估计结果存在偏误。控制内生性问题的一个有效方法是找一个与主要解释变量相关但是又独立于被解释变量的工具变量(IV),并进行相关估计。因此设定以下工具变量模型,运用 2SLS 估计方法进一步考察控制内生性后农业产业集聚对农业劳动生产率的推动作用。

$$AG_{it} = \theta_0 + \theta_1 SRL_{it} + \theta_2 X_{it} + \theta_3 Y_{it} + \theta_4 Z_{it} + \phi_d + \varphi_t + \lambda_{it} \quad (7)$$

$$AP_{it} = \beta_0 + \beta_1 AG_{it} + \beta_2 X_{it} + \beta_3 Y_{it} + \beta_4 Z_{it} + \phi_d + \varphi_t + \eta_{it} \quad (8)$$

其中:式(7)为一阶段估计方程,工具变量 SRL_{it} 表示省 S 在 t 时期的人均公路通车里程滞后一期。式(8)为二阶段估计方程,各变量含义与式(1)相同。

本文选取省级人均公路通车里程的滞后一期作为工具变量。其主要理由是,第一,完善的交通基础设施,便利的运输网络,为各地区现代农业生产要素的区域集聚、农用生产资料和农产品的顺畅流通提供了便利条件,这会使农业的空间布局更加优化(肖卫东,2012)。因此,人均公路通车里程显然与农业产业集聚正相关。第二,农业劳动生产率主要是由农业劳动力数量和农业产量及产值决定,显然人均公路通车里程与农业劳动力数量无关。农业产量和产值主要由投入农业生产的农业劳动力数量及质量、农业资本、农业技术和农业耕地等生产要素和城市所处的地理区位、地形地势和气候等自然因素以及政府的农业政策所决定,与人均公路通车里程没有直接关系。第三,省级人均公路通车里程由全省公路通车总里程比全省总人口得出,并且采用了省级人均公路通车里程的滞后一期,这进一步弱化了省级人均公路通车里程与城市农业劳动生产率的关系。第四,在实践中,要寻找严格意义上独立于被解释变量且与解释变量高度相关的变量通常比较困难,Morgan(2002)提出只要和其他估计方法进行补充与比较,完全可以更大胆地去寻找并使用工具变量。因此,尽管无法完全排除省级人均公路通车里程滞后一期与城市农业劳动生产率的相关性,在没有更好的工具变量的情况下,省级人均公路通车里程滞后一期是一个可以接受的工具变量。

为更加准确地估计农业产业集聚对农业劳动生产率的影响,使用省级层面人均公路通车里程滞后一期作为农业产业集聚的工具变量,运用 2SLS 来估计农业产业集聚对农业劳动生产率的影响。使用工具变量的前提是存在内生解释变量,为此首先要进行内生性检验,表6显示第(1)–(3)列的内生性检验 P 值在均 1% 的显著性水平上拒绝“所有解释变量均为外生”的原假设,因此这印证了使用工具变量的必要性。其次要考察工具变量的有效性,第(1)–(3)列的第一阶段 F 统计量均值远远大于 10,拒绝“弱工具变量”的假设。为了增强估计结果的稳健性,尽管不存在弱工具变量,仍然使用对弱工具变量不敏感的 LIML 进行估计;同时,因为本文使用的面板数据长达 15 年,为了克服扰动项存在异方差或自相关,进一步使用 GMM 进行估计。

表 6 以人均公路通车里程滞后一期为工具变量的检验

解释变量	被解释变量: 农业劳动生产率(<i>AP</i>)		
	(1) <i>2SLS</i>	(2) <i>LIML</i>	(3) <i>GMM</i>
<i>AG</i>	0.399***(0.033)	0.399***(0.033)	0.399***(0.036)
<i>X</i>	控制	控制	控制
<i>Y</i>	控制	控制	控制
<i>Z</i>	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
<i>N</i>	3 838	3 838	3 838
<i>R</i> ²	0.839	0.839	0.839
内生性检验(<i>P</i> 值)	0.000	0.000	0.001
<i>F</i> 检验	848.026	848.026	646.739

表 6 为使用工具变量后的回归结果。*2SLS*、*LIML* 和 *GMM* 的估计结果几乎完全一样。在控制了其他解释变量后, 农业产业集聚对农业劳动生产率的影响显著为正, 表明农业产业集聚每上升 1%, 将会推动农业劳动生产率提高 0.399%, 进一步验证了假说 1。但是回归系数明显大于表 4 中第(3)列控制内生性前农业产业集聚对农业劳动生产率的回归系数, 说明内生性导致了低估农业产业集聚对农业劳动生产率的影响。

2. 以农业产业集聚滞后一期为工具变量的检验。如果变量存在内生性, 经验性解决内生性的做法是选取内生性变量的滞后变量作为工具变量(林毅夫和姜烨, 2006)。因此, 再采用农业产业集聚滞后一期为工具变量进行性检验。表 7 显示, 农业产业集聚对农业劳动生产率的影响仍然显著为正, 进一步验证了假说 1。回归系数也明显大于表 4 中第(3)列控制内生性前农业产业集聚对农业劳动生产率的回归系数, 进一步说明了内生性导致了低估农业产业集聚对农业劳动生产率的影响。

表 7 农业产业集聚滞后一期为工具变量的检验

解释变量	被解释变量: 农业劳动生产率(<i>AP</i>)		
	(1) <i>2SLS</i>	(2) <i>LIML</i>	(3) <i>GMM</i>
<i>AG</i>	0.322***(0.017)	0.322***(0.017)	0.322***(0.018)
<i>X</i>	控制	控制	控制
<i>Y</i>	控制	控制	控制
<i>Z</i>	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
<i>N</i>	3 834	3 834	3 834
<i>R</i> ²	0.841	0.841	0.841
内生性检验(<i>P</i> 值)	0.000	0.000	0.002
<i>F</i> 检验	8 622.940	8 622.940	2 092.780

3. 剔除异常城市样本的检验。因为直辖市、省会城市和其他副省级城市一般都工商业发达, 农业在经济总量中比例较低。因此, 我们在此剔除直辖市、省会城市和其他副省级城市样本进行稳健性检验。继续使用省级层面人均公路通车里程滞后一期作为农业产业集聚的工具变量, 表 8 为剔除直辖市、省会城市和其他副省级城市样本后农业产业集聚对农业劳动生产率的回归结

果,农业产业集聚对农业劳动生产率的影响仍然显著为正,这进一步验证了假说1,进一步说明了我们的研究结论是稳健的。

表8 剔除异常城市样本的检验

解释变量	被解释变量:农业劳动生产率(AP)		
	(1)2SLS	(2)LIML	(3)GMM
AG	0.381***(0.041)	0.381***(0.041)	0.381***(0.042)
X	控制	控制	控制
Y	控制	控制	控制
Z	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制
N	3 320	3 320	3 418
R ²	0.839	0.839	0.839
内生性检验(P值)	0.000	0.000	0.042
F检验	609.972	609.972	504.034

(二)进一步分析

1. 分农业大市和非农业大市分析。农业大市和非农业大市的农业产业集聚对农业劳动生产率的影响可能存在差异,本文将进一步分别考察农业大市和非农业大市的农业产业集聚对农业劳动生产率的不同影响。本文将第一产业占GDP比重在15%以上的城市设定为农业大市,共有93个城市;将第一产业占GDP比重在15%以下的城市设定为非农业大市,共有182个城市。

继续把省级层面人均公路通车里程滞后一期作为农业产业集聚的工具变量,表9显示,农业大市和非农业大市的农业产业集聚对农业劳动生产率的估计系数分别是0.735和0.381,且都显著。因此,农业大市的农业产业集聚对农业劳动生产率的提高作用大于非农业大市。这可能是因为农业大市的农业产值较大,从事农业的生产要素多,导致农业产业集聚能更多地带来内部规模经济和地方化经济等外部效应,从而更能推动农业劳动生产率的提高。

表9 农业大市和非农业大市的差异

解释变量	被解释变量:农业劳动生产率(AP)					
	农业大市			非农业大市		
	(1)2SLS	(2)LIML	(3)GMM	(4)2SLS	(5)LIML	(6)GMM
AG	0.735***(0.084)	0.735***(0.084)	0.736***(0.084)	0.381***(0.038)	0.381***(0.038)	0.381***(0.043)
X	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Y	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Z	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 290	1 290	1 290	2 548	2 548	2 548
R ²	0.846	0.846	0.846	0.836	0.836	0.836
内生性检验(P值)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012
F检验	194.845	194.845	163.526	586.779	586.779	421.479

2. 分北方城市和南方城市的分析。北方城市和南方城市种植的主要农作物有所不同,其农业产业集聚对农业劳动生产率的影响也可能有差异,这里将进一步分别考察北方城市和南方城

市的农业产业集聚对农业劳动生产率的不同影响。本文将秦岭—淮河以北的城市设定为北方城市,共有 132 个城市;将秦岭—淮河以南的城市设定为南方城市,共有 143 个城市。

还是把省级层面人均公路通车里程滞后一期作为农业产业集聚的工具变量,表 10 中北方城市和南方城市的农业产业集聚对农业劳动生产率的估计系数分别是 0.295 和 0.598,且都显著。因此,南方城市的农业产业集聚对农业劳动生产率的提高作用大于北方城市。这可能是因为,第一,南方农作物生长周期短,一般一年两熟或一年三熟;而北方地区农作物生长周期长,一般一年一熟或两年三熟,因此南方城市的农业产业集聚可能会更多地带来农业产量的增加,从而更能提高农业劳动生产率。第二,南方水田为主,耕地更加细碎,一旦产生农业集聚带来农业规模化、机械化生产,其对农业劳动生产率的提高作用将会更加显著。

表 10 北方和南方城市: 农业产业集聚对农业劳动生产率影响的差异

解释变量	被解释变量: 农业劳动生产率(AP)					
	北方城市			南方城市		
	(1)2SLS	(2)LIML	(3)GMM	(4)2SLS	(5)LIML	(6)GMM
AG	0.295*** (0.052)	0.295*** (0.052)	0.295*** (0.050)	0.598*** (0.041)	0.598*** (0.041)	0.598*** (0.050)
X	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Y	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Z	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1 848	1 848	1 848	1 990	1 990	1 990
R ²	0.819	0.819	0.819	0.745	0.745	0.745
内生性检验(P 值)	0.000	0.000	0.048	0.000	0.000	0.000
F 检验	398.436	398.436	324.774	543.667	543.667	377.367

七、结论与启示

本文选用了 1999—2013 年中国 275 个城市的面板数据,对中国农业产业集聚推动农业劳动生产率提高的问题进行了实证研究,并探讨了中国农业产业集聚推动农业劳动生产率提高的作用机制。研究发现:(1)中国农业产业集聚能够显著提高农业劳动生产率,农业产业集聚程度的上升解释了农业劳动生产率提高的“快速性”,并且不同地区农业产业集聚程度的差异能够解释农业劳动生产率提高的“异质性”。(2)中国农业产业集聚是通过农户层面的内部规模经济、产业层面的地方化经济和城市层面的城市化经济带来的规模报酬递增这一机制促进了农业劳动生产率的提高。(3)农业大市的农业产业集聚对农业劳动生产率的提高作用大于非农业大市。南方城市的农业产业集聚对农业劳动生产率的提高作用大于北方城市。

本文的研究结论对如何提高中国农业劳动生产率、应对中国农业面临的挑战和评价中国农业产业集聚的作用均具有一定的政策启示。首先,对如何更为全面地评价中国农业产业集聚的作用提供了一个新的视角。当前,中国的农业发展面临着耕地细碎化、竞争力弱以及与发达国家相比农业劳动生产率较低等一系列棘手的问题。而农业产业集聚则能够通过农户层面的内部规模经济、产业层面的地方化经济和城市层面的城市化经济带来的规模报酬递增这一机制推动农业劳动生产率的提高,从而为解决中国农业面临的棘手问题提供了一条可能的路径。其次,各地区应该以自己的资源禀赋优势为基础,实行差别化的土地管理政策,发挥政策引导作用,加快土地流转,推进土地集约化、规模化经营,提高土地资源配置效率,形成农业产业的高水平集聚经

济,以此提高农业劳动生产率。最后,政府需要充分认识到不同地区、不同城市的农业资源禀赋、农业产业集聚水平和农业劳动生产率的差异,实施农业产业集聚非均衡发展策略,因地制宜地为农业大市提供精准化的政策支持,推动其农业产业集聚向更高质量阶段发展,并以此带动中国农业进一步向农业劳动生产率较高的农业大市集中。

主要参考文献:

- [1]杜建军,张军伟,邵帅. 供给侧改革背景下中国农业产业集聚的形成演变研究[J]. 财贸研究, 2017, (5): 33-46, 99.
- [2]范剑勇,石灵云. 产业外部性、企业竞争环境与劳动生产率[J]. 管理世界, 2009, (8): 65-72.
- [3]干春晖,郑若谷,余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, (5): 4-16.
- [4]贾红梅,李平. 农业集聚度变动特征及其与农业经济增长的关系——我国12类农作物空间布局变化的实证检验[J]. 中国农业大学学报, 2014, (1): 209-217.
- [5]黎文靖,李耀淘. 产业政策激励了公司投资吗?[J]. 中国工业经济, 2014, (5): 12-134.
- [6]林毅夫,姜烨. 发展战略、经济结构与银行业结构: 来自中国的经验[J]. 管理世界, 2006, (1): 29-40.
- [7]刘学华,杜建军,杨玲丽. 农业产业集群、信息获取与农业收益[J]. 经济经纬, 2018, (4): 30-36.
- [8]刘修岩. 集聚经济与劳动生产率: 基于中国城市面板数据的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2009, (7): 109-119.
- [9]皮埃尔·菲利普·库姆斯,蒂里·迈耶,雅克·弗朗索瓦·蒂斯. 经济地理学: 区域和国家一体化[M]. 安虎森译. 北京: 中国人民大学出版社, 2011.
- [10]孙浦阳,韩帅,许启钦. 产业集聚对劳动生产率的动态影响[J]. 世界经济, 2013, (3): 33-53.
- [11]魏巍,李万明. 农业劳动生产率的影响因素分析与提升路径[J]. 农业经济问题, 2012, (10): 29-35.
- [12]温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, (7): 731-745.
- [13]肖卫东. 中国种植业地理集聚: 时空特征、变化趋势及影响因素[J]. 中国农村经济, 2012, (5): 19-31.
- [14]谢家平,刘鲁浩,梁玲,等. 农业社会企业价值网络协同机理: 社会嵌入视角的实证分析[J]. 财经研究, 2017, (10): 83-96.
- [15]余康,郭萍,章立. 我国农业劳动生产率地区差异动态演进的决定因素——基于随机前沿模型的分解研究[J]. 经济科学, 2011, (2): 42-53.
- [16]朱明. 服务投入与中国农业劳动生产率的追赶进程——对中国农业劳动生产率阶段性特征的新解释[J]. 财经研究, 2016, (7): 111-121.
- [17]Arrow K J. The economic implications of learning by doing[J]. *The Review of Economic Studies*, 1962, 29(3): 155-173.
- [18]Henderson V J. Marshall's scale economies[J]. *Journal of Urban Economics*, 2003, 53(1): 1-28.
- [19]Jacobs J. *The Economy of Cities*[M]. New York: Random House, 1969.
- [20]Kalirajan K P, Huang Y P. An alternative method of measuring economic efficiency: The case of grain production in China[J]. *China Economic Review*, 1996, 7(2): 193-203.
- [21]Kawasaki K. The costs and benefits of land fragmentation of rice farms in Japan[J]. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2010, 54(4): 509-526.
- [22]Kevane M. Agrarian structure and agricultural practice: Typology and application to western Sudan[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1996, 78(1): 236-245.
- [23]Marshall A. *Principles of Economics*[M]. 9th ed. London: Macmillan, 1961.
- [24]Morgan S. Should sociologists use instrumental variables?[R]. Working Paper, 2002.

- [25]Munnich L W Jr, Schrock G, Cook K. Rural knowledge clusters: The challenge of rural economic prosperity[R]. Working Paper, 2002.
- [26]Otsuka K. Food insecurity, income inequality, and the changing comparative advantage in world agriculture[J]. *Agricultural Economics*, 2013, 44(S1): 7–18.
- [27]Polyzos S, Arambatzis G. Labor productivity of agricultural sector in Greece: Determinant factors and interregional differences analysis[R]. Working Paper, 2005.
- [28]Romer P M. Increasing returns and long-run growth[J]. *Journal of Political Economy*, 1986, 94(5): 1002–1037.
- [29]Rosenthal S S, Strange W C. Geography, industrial organization and agglomeration[J]. *Review of Economics and Statistics*, 2003, 85(2): 377–393.
- [30]Schultz T W. Transforming traditional agriculture[M]. New Haven, CT: Yale University Press, 1964.
- [31]Xin X F, Qin F. Decomposition of agricultural labor productivity growth and its regional disparity in China[J]. *China Agricultural Economic Review*, 2011, 3(1): 92–100.

Agricultural Industry Agglomeration and Agricultural Labor Productivity in China: An Empirical Study Based on Data from 275 Cities

Du Jianjun¹, Xie Jiaping², Liu Bomin³

- (1. *Government Administration School, Shanghai University of Political Science and Law, Shanghai 201701, China;*
2. *College of Business, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China;*
3. *School of Design and Art, Shanghai Dianji University, Shanghai 201306, China*)

Summary: Agricultural industry agglomeration refers to the farmers whose business focus on certain agricultural products, and organic agglomeration of enterprises in spatial geography, forming a professional and large-scale market organization network. At present, there are few researches to discuss the influence of agricultural industry agglomeration on agricultural labor productivity. Based on the panel data of 275 cities in China from 1999 to 2013, this paper examines the effect of agricultural industry agglomeration on agricultural labor productivity and its mechanism. The research findings are: (1) China's agricultural industry agglomeration can significantly improve agricultural labor productivity. The increase of agricultural industry agglomeration degree and the difference of agricultural industry agglomeration degree in different regions explain the "rapidity" and "heterogeneity" of agricultural labor productivity improvement respectively. (2) Agricultural industry agglomeration promotes the improvement of agricultural labor productivity through the transmission mechanism of the internal scale economy at the household level, the localization economy at the industrial level and the increasing returns to scale brought by the urbanized economy at the city level. (3) The effect of agricultural industry agglomeration on agricultural labor productivity is greater than that of non-agricultural cities; the effect of agricultural industry agglomeration on agricultural labor productivity in southern cities is greater than that in northern cities. This paper provides a possible way to solve the challenges faced by Chinese agriculture.

Key words: agricultural industry agglomeration; agricultural labor productivity; action mechanism; increasing returns to scale

(责任编辑 许 柏)