

农业要素投入促进了农业经济增长？

——来自中国30个省份的经验证据

徐文杰¹, 刘兆普^{2*}

¹南京农业大学, 经济管理学院, 江苏 南京

²南京农业大学, 资源与环境科学学院, 江苏 南京

收稿日期: 2022年12月8日; 录用日期: 2023年1月23日; 发布日期: 2023年1月30日

摘 要

借鉴新古典经济增长理论, 基于中国大陆地区30个省份1998~2018年的面板数据, 利用固定效应回归模型, 实证分析了农业生产要素投入作用于农业经济增长的路径机理。实证分析结果表明: 全国层面看, 有效灌溉面积、化肥、农业机械化要素投入对农业经济增长具有显著的正效应, 劳动力、土地要素投入对农业经济增长具有显著的负效应, 但不同省域地区之间的要素投入效果具有显著的异质性; 各类生产要素的投入对农业经济增长的效应具有典型的历史性和时间性。基于此, 提出了政府要从优化生产要素投入发力进而促进我国农业经济增长的对策和建议。

关键词

农业经济增长, 农业生产要素, 面板数据

Does Agricultural Factor Input Promote Agricultural Economic Growth?

—Empirical Evidence from 30 Provinces in China

Wenjie Xu¹, Zhaopu Liu^{2*}

¹School of Economics and Management of Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu

²School of Resources and Environmental Sciences of Nanjing Agricultural University, Nanjing Jiangsu

Received: Dec. 8th, 2022; accepted: Jan. 23rd, 2023; published: Jan. 30th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 徐文杰, 刘兆普. 农业要素投入促进了农业经济增长[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(1): 237-247.
DOI: 10.12677/ass.2023.121034

Abstract

Using the neoclassical economic growth theory for reference, based on panel data of 30 provinces in the mainland of China from 1998 to 2018, using the fixed effect regression model, this paper empirically analyzes the path mechanism of agricultural production factor input on agricultural economic growth. The empirical analysis results show that: From the national level, the effective irrigation area, chemical fertilizer and agricultural mechanization factor input have significantly positive effects on agricultural economic growth, while the labor force and land factor input have significantly negative effects on agricultural economic growth, but the factor input effects between different provinces and regions have significant heterogeneity; the effects of inputs of various production factors on agricultural economic growth are typically historic and timely. Based on this, the paper puts forward the countermeasures and suggestions that the government should optimize the input of production factors to promote the agricultural economic growth in China.

Keywords

Agricultural Economic Growth, Agricultural Production Factors, Panel Data

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

农业是我国国民经济的基础,与经济发展、社会安定都有着密切关系,一直备受党中央和政府的关注,党的十九届六中全会审议通过的《中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议》强调,党始终把解决好“三农”问题作为全党工作重中之重,实施乡村振兴战略,加快推进农业农村现代化¹。我国作为人口大国、农业大国,农业经济增长在其经济增长中所占的比重不言而喻。农业经济的稳定发展直接关系到宏观经济的稳定发展,是我国经济健康稳定发展的保护伞。

我国是一个农业大国,有史以来,农业便被认为是安天下、稳民心的战略性新兴产业[1]。农业经济作为国民经济的基础,为其他产业和部门提供了基础性的生产与生活资料,对于维护国家粮食安全、促进我国经济持续发展具有重要意义。因而,农业经济增长问题一直是备受政府和国民关注的首要问题。改革开放以来,随着家庭联产承包责任制以及各项惠农政策的颁布,我国农业经济快速发展。根据国家统计局统计,中国的农林牧渔业总产值在2014~2018年期间,年平均增长率达到8%,截止2018年末已经达到113579.53亿元,占国内生产总值的7.04%。农业在国民经济中的基础性地位使得研究中国农业经济增长问题至关重要。新时期下,如何优化农业资源配置,形成可持续的农业发展能力,是建设中国特色社会主义现代农业必然要考虑的议题。

新经济增长理论认为,一国或地区的经济增长主要取决于生产要素投入和技术进步[2]。农业的发展离不开生产要素的投入,要素投入是开展农业生产活动的基础。高效的要素投入可以促进农业发展,加速农业经济的增长。劳动力、土地、生产工具等都是促进农业经济增长的重要动力因素[3]。随着中国农业的发展,中国农业生产要素投入状况也在逐渐发生改变。因此,分析要素投入变化、探究各要素对农

¹学习贯彻党的十九届六中全会精神 | 更加坚定地在改革中推进农业农村现代化, <https://www.jlydj.gov.cn/>。

业经济增长的影响,有着十分重要的现实意义。

目前,学术界虽然就农业生产要素与农业经济增长关系做了不少研究,但相关研究大多涉及的要素较少,或是研究范围局限于一省或一块区域。针对全国范围的研究较少,本文则是基于全国(除西藏)30个省份的数据进行的系统分析,因此,本研究具有一定的创新性和必要性。本文覆盖中国30个省份,利用回归模型,分析各要素对农业经济增长的影响。最后,得出结论并提出相关对策建议,为分析各要素重要性,优化要素投入效率,促进农业经济增长提供依据,同时也为相关部门制定政策提供参考。

此外,如何提升农业全要素生产率,最终提高农业经济潜在增长率,不仅成为新常态背景下我国农业经济发展的关键问题,更是我国全面建成小康社会的重要前提。对农业经济增长问题的探讨与研究,任务艰巨,形势迫在眉睫。

2. 文献综述

纵观研究农业生产要素投入与农业经济发展关系的相关文献,本文发现许多学者都致力于量化农业生产要素投入对农业经济增长的贡献。顾焕章(1991)等研究了劳动力、土地、化肥、农机和有机肥等要素投入增长及技术进步对年农业增长的贡献[4]。黄季焜(1998)等分析了农业科研公共投资对农业增长的贡献率,认为科技进步对农业经济具有深远而持久的促进作用[5]。罗发友(2002)研究发现劳动投入对农业总产出水平有关键促进作用,农业机械化水平对农业整体生产水平起重要作用[6]。樊胜根(2002)等对各种农业公共投入对农村经济增长的影响进行了研究,结果表明,农业公共投入对农业经济增长具有显著的影响作用[7]。

随着时间的推移,越来越多的学者开始使用不同的模型方法进行研究,罗芳(2013)以新疆农业经济增长作为研究的对象,运用1980~2010年的相关数据,实证分析了农业生产要素与农业经济增长的关系[8]。研究表明:资金、劳动、土地投入均对农业经济增长的正向作用。李谷成、范丽霞等(2014)利用Griliches生产函数,从生产要素与制度变迁两方面对1978~2011年省际层面数据进行实证分析,结果表明,农业资本积累是农业增长的主要动力[9]。刁书琴等(2016)使用Cobb-Douglas生产函数与索洛余值法,测算了1991~2013年山东省农业生产要素对农业经济增长的贡献率。研究结果表明农业技术要素和资本要素的贡献率最大,农业劳动力与土地要素的贡献率为负[10]。仇童伟(2017)使用广东2492户农户调查数据,分析了农地产权和要素配置对家庭农业收入的影响,研究发现农业土地与农业劳动力增加能够提高农户农业收入[11]。张杨等(2020)研究发现贵州省农业全要素生产率增长的主要原因是技术进步;农业机械的投入、播种面积的增加仍对贵州省农业经济的增长具有促进作用[12]。郭琰、尤飞等(2022)运用增长速度方程法和固定弹性系数法,研究农业科技进步贡献率与区域农业经济增长的时空演变特征以及空间差异特征。结果发现:科技要素成为农业经济增长主要驱动因素,省内各市县农业科技进步贡献率总体水平不高,差异较大、地域分布不均衡,科技进步贡献率较低的地区仍依赖大量物质要素投入来促进农业经济增长[13]。金绍荣、任赞杰等(2022)系统研究了农业保险对农业经济、农业全要素生产率的影响,研究表明,农业保险能显著地促进农业经济增长,并且随着农业保险发展阶段的进阶,其对农业经济增长的促进作用也逐渐增强[14]。

此外,国外学者也关于农业生产要素促进农业经济增长做了研究,Roberto Esposti与Pierpaolo Pierani(2000)利用意大利1961~1991年的相关数据,通过构建经济学模型分析了农业产出增长的动力源泉。结果表明,意大利农业产出增长与农业生产要素投入有着十分密切的关系,与劳动力投入关系不大[15]。Wang and Liu(2005)指出本世纪以来中国农业经济增长较快主要得益于以下三方面:化肥使用量增加、科技进步、政策支持[16]。Chen *et al.* (2008)利用中国29省1990~2003年的面板数据,分析了中国农业生产率,发现农业技术进步是农业生产率提高的重要原因。农业技术进步的推动因素包括农业税费减免、农

业科研、机械化及公共基础设施投资[17]。Li 和 Zhou (2013)利用 1985~2010 年省级农业投入产出面板数据, 分析了农业经济增长的影响因素, 结果表明农业投入和全要素生产率的增长分别对农业产出增长的贡献率为 40.6%和 55.2%; 在总投入中, 化肥对产出增长的贡献最大, 其次是机械投入。土地和劳动力的贡献是负的[18]。Mburu *et al.* (2014)调查了肯尼亚 Nakuru 地区 100 余户农户, 结果表明当地农业劳动力、农业资本对农业经济增长的影响较显著[19]。Ayerst S 等使用 2006~2016 年越南部分家庭面板数据, 研究发现虽然在此期间农业产量和农业经济增长迅速, 但是资源分配不当仍然是一个严重的问题, 减少分配不当是未来发展的主要动力之一[20]。Wang 和 Zhang 等(2020)基于随机前沿生产函数等方法, 分析中亚五国农业的单要素生产率 和全要素生产率在 1992 年至 2017 年间的变化。研究结果表明, 农业在大多数情况下输出的中亚五国稳步增长, 而农业劳动生产率呈现增长趋势[21]。

从研究范围来看, 目前大多数学者都是基于单一省域视角, 如张红彦等(2015)、张斌(2008)、任维哲等(2011)、马明霞等(2013)等, 通过主成分分析法、协整分析法等多种方式对某一特定省份的农业经济增长问题进行研究[22] [23] [24] [25]。

综上, 对于农业经济增长问题的研究已经取得了一定的成果, 但总体来看仍有些许不足: 一方面, 目前关于农业经济增长的研究主要集中于省域分析, 其研究结果具有较强的地方特色, 很少有学者从全国范围内对农业经济增长问题进行探索, 较少宏观研究全国层面上的影响机制; 另一方面, 促进农业经济增长的现阶段因素和历史因素可能具有差异(张斌, 2008) [23], 在不同时期对农业经济增长问题的探索可能出现不同的结果, 而现存的关于农业经济增长问题的研究所采用的数据相对陈旧, 难以反映时下农业经济发展现状, 亟待更新的研究予以弥合。因此, 本文基于前人的研究成果, 借鉴新古典经济增长理论, 运用 1998~2018 年中国大陆地区(除西藏)30 个省份的面板数据, 从全国范围内对农业经济增长问题进行探索, 以农林牧渔业就业人数、农作物总播种面积、农业机械化总动力、化肥施用折纯量、有效灌溉面积为解释变量, 构建回归模型, 细致探析农林牧渔业总产值与各相关生产要素变量之间的弹性关系, 进而提出有益的政策建议, 以促进中国农业经济的发展, 旨在为现阶段农业经济增长寻找出关键要素, 以补充并丰富农业经济增长问题的研究。

3. 理论分析

农业经济的增长离不开生产要素的投入, 要素投入是从事农业生产活动的基础。农业经济增长依赖于农业劳动力、土地、技术等要素禀赋的投入[26], 高效的要素禀赋投入可以降低农业生产成本, 加速经济增长。首先, 从农业土地要素禀赋方面看, 土地是一切财富创造的源泉, 劳动依靠土地创造财富, 土地是一切生产的物质基础。但对于农业来说, 土地不仅是生产场所, 土地本身的质量也影响着农业产出的数量和质量。其次, 在农业劳动力要素禀赋方面, 农业劳动力要素禀赋的增长对农业经济具有较强的带动作用。农业经济的增长取决于更多的劳动要素投入。随着培养一个合格农业劳动力的成本不断提高, 农业劳动力投入的努力方向也逐渐从增加劳动力数量转为提高农业劳动生产率。最后, 在农业技术要素禀赋方面, 技术进步可以提高土地生产力、劳动者素质和生产效率, 并进一步提高农业投入要素的利用率和经济效益。同时农业机械的技术进步可以降低农业生产的劳动要素需求, 平衡农业和工业劳动强度之间的相对不平衡[27]。在建国初期, 我国农业用地要素禀赋稀缺, 劳动人口众多, 人均耕地资源稀缺, 农业用地稀缺。但随着中国经济快速发展和科学技术的进步, 农业要素禀赋情况也随之发生改变。改革开放以来, 我国农业劳动力不断流出农业领域, 导致了我国农业生产方式的迅速变化。伴随着农户机械、化肥等非自有生产要素投入的增长加快, 这些要素的产出弹性大大提高。而农户土地、劳动等自有生产要素的产出弹性却呈现出不断下降的趋势[28], 因此在目前我国发展过程中, 劳动力、土地等农业要素并不一定可以有效促进农业经济增长, 大量土地要素在城镇化过程中被侵占, 劳动力数量与质量逐年下降

等问题都有可能对农业经济增长带来阻碍作用, 因此需要通过系统的科学的方法测算各生产要素对农业经济增长造成的实际影响。

4. 模型构建与变量说明

4.1. 样本选取

本文覆盖中国省域 30 个省份, 采用年度面板数据, 样本区间为 1998~2018 年。

4.2. 模型的构建

根据新古典经济增长理论, 本文将 30 个省份农业生产要素对于农业经济增长的影响, 此处的“农业”指的是大农业, 即涵盖了农林牧渔业。农业生产要素投入包括劳动力投入、土地投入、生产工具投入、辅助材料投入。

依据新古典经济增长理论, 本文把农业生产函数设定为一个不受约束的拓展柯布道格拉斯(C-D)生产函数形式, 进而刻画农业生产要素投入与农业经济增长的关系:

$$Y = A(Labor)^{\beta_1} (Land)^{\beta_2} (Tech)^{\beta_3} (Ferti)^{\beta_4} (Other)^{\beta_5} \quad (1)$$

对上式两边取自然对数得到回归模型:

$$\ln Y = \ln A_j + \beta_1 \ln(Labor)_{ij} + \beta_2 \ln(Land)_{ij} + \beta_3 \ln(Tech)_{ij} + \beta_4 \ln(Ferti)_{ij} + \beta_5 \ln(Other)_{ij} + r_{ij} \quad (2)$$

式中 $\ln(Labor)_{ij}$ 、 $\ln(Land)_{ij}$ 、 $\ln(Tech)_{ij}$ 、 $\ln(Ferti)_{ij}$ 、 $\ln(Other)_{ij}$ 分别表示 i 年第 j 个贫困县的劳动力、土地、生产工具、辅助材料、其他投入要素的对数; 令 $\ln A = \beta_0$, β_t ($t = 1, 2, 3, 4, 5$) 为各种要素投入的产出弹性, r 为残差项。

4.3. 变量的选择与数据来源

4.3.1. 变量选择

依据农业经济增长理论, 变量选择如下:

被解释变量: 以 1990 年为不变价的中国省域农林牧渔业总产值(亿元)。

解释变量: 劳动力用农林牧渔业就业人数(万人)表示; 土地用农作物总播种面积(千公顷)表示; 生产工具用农业机械化总动力(万千瓦)代替; 辅助材料用化肥施用折纯量(万吨)代替; 其他投入要素用有效灌溉面积(千公顷)代替;

为了便于解释农林牧渔业总产值与各相关生产要素变量之间的弹性关系, 对上述六个变量样本的数据均取自然对数, 分别依次为 LNY、LNLABOR、LNLAND、LNTECH、LNFERTI、LNOTHER。

4.3.2. 数据来源

农林牧渔业总产值、农林牧渔业就业人数、农作物总播种面积、农业机械化总动力、化肥施用折纯量、有效灌溉面积来源于各省的 1999~2015 年统计年鉴。

5. 实证结果与分析

为确保实证分析结果的准确性, 防止异常值对回归结果造成影响, 本文采用缩尾处理的方法对原始数据进行处理, 对农林牧渔业总产值、农林牧渔业就业人数、农作物总播种面积、农业机械化总动力、化肥施用折纯量、有效灌溉面积进行左右 1% 的缩尾处理。处理完数据之后本文进行了以下的实证分析 [14]。

5.1. 描述统计

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
y	738.2634	591.5668	33.85923	2689.835
labr	1011.195	745.1119	46.01	3139
ferti	172.9731	140.9028	7.17	706.7
other	1989.323	1501.585	34.46	5288.69
land	5297.444	3642.252	47.35	14767.59
tech	2670.421	2608.186	104.15	11710.08

由上表可以看出, 农林牧渔业总产值的均值为 738.2634 亿元, 标准差为 591.5668 亿元, 最小值为 33.85923 亿元, 最大值为 2689.835 亿元; 劳动力投入均值是 1011.195 万人, 标准差为 745.1119 万人, 最小值为 46.01 万人, 最大值为 3139 万人; 土地投入均值为 5297.444 千公顷, 标准差为 3642.252 千公顷, 最小值为 47.35 千公顷, 最大值为 14767.59 千公顷; 生产工具投入均值为 2670.421 万千瓦, 标准差为 2608.186 万千瓦, 最小值为 104.15 万千瓦, 最大值为 11710.08 万千瓦; 辅助材料投入均值为 172.9731 万吨, 标准差为 140.9028 万吨, 最小值为 7.17 万吨, 最大值为 706.7 万吨; 其他投入要素均值为 1989.323 千公顷, 标准差为 1501.585 千公顷, 最小值为 34.46 千公顷, 最大值为 5288.69 千公顷。

由上述数据可以看出外国农林牧副渔总产值和各农业生产要素投入值在 20 年间增长迅速, 各省域之间也存在较大差异。

5.2. 相关分析

	y	labr	ferti	other	land	tech
y	1					
labr	0.5224	1				
ferti	0.6585	0.7666	1			
other	0.5941	0.6356	0.7899	1		
land	0.5439	0.8011	0.8168	0.8629	1	
tech	0.6738	0.666	0.8255	0.8316	0.781	1

相关系数是用以反映变量之间相关关系密切程度的统计指标, 即各变量之间的相互关系。从上表中可以看出, 土地投入与其他投入相关系数最高, 达到 0.8629; 农业总产值与劳动力投入、辅助材料投入、其他要素投入、土地投入和生产工具投入均成正相关关系, 相关系数分别为 0.5224、0.6585、0.5941、0.5439、0.6738。

5.3. 回归分析

1) 全国各省份 20 年总体分析

y	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.Interval]	
labr	-0.2932021	0.0482742	-6.07	0	-0.3880273	-0.198377
ferti	0.5188442	0.1087253	4.77	0	0.3052749	0.7324135
land	-0.0400118	0.0132748	-3.01	0.003	-0.0660876	-0.013936
tech	0.06962	0.0090251	7.71	0	0.051892	0.087348
other	0.069165	0.0212518	3.25	0.001	0.02742	0.11091

从实证分析的结果看, 1) 劳动力投入对农业经济增长有着负向的显著作用, 回归系数为 -0.293 , 在 1% 的水平上显著, 这说明随着劳动力的边际投入, 并不能显著的促进农业经济的增长。这一方面是由于随着近年来全国城市化进程的不断加快, 越来越多的农民选择进城谋生, 留在农村的劳动力往往是一些老人和小孩, 劳动力质量较差; 另一方面在过去几十年间我国农村劳动力普遍已经处于饱和乃至过剩的状态下, 劳动力投入的增加很难再对生产有促进作用, 反而会增加农业经济增长的负担[29]。2) 土地投入对农业经济增长有着负向的显著作用, 回归系数为 -0.04 , 在 1% 的水平上显著, 这说明在过去的发展中, 许多农田被占用, 耕地面积大幅减少, 且有大量的耕地并没有用于农业生产, 许多耕地被用在非农业领域。3) 辅助材料投入对农业经济增长有着正向的显著作用, 回归系数为 0.519 , 在 1% 的水平上显著, 这说明化肥对土地的替代作用越来越显著, 农产品产量增长越来越依赖化肥, 化肥对农产品亩产的提高起着重要作用。4) 农业机械化投入对农业经济增长起着正向的显著作用, 回归系数为 0.0696 , 在 1% 的水平上显著, 这说明农业机械可以大幅提高耕作效率, 农业机械的投入可以将劳动力从农田中释放出来, 提高效率的同时也减少了对劳动力的需求, 因此可以显著促进农业经济的增长。5) 其他要素投入对农业经济增长是有着正向的显著作用, 回归系数为 0.069 , 在 1% 的水平上显著, 这说明农田水利建设对我国农业经济增长发挥了不可替代的作用, 有效灌溉面积对我国粮食生产有着极为重要的作用[30]。

5.4. 2008 年前后十年对比分析

随着中国对外开放程度不断加深, 中国农业与世界的联系也变得更加紧密。2008 年爆发的全球金融危机导致美国、欧盟、日本、韩国等与中国农业有着重要贸易往来的国家和地区都受到重创, 中国农业也必然会受到影响。因此分析金融危机爆发前后十年各投入要素对农业经济增长影响的变化对今后我国农业应对金融危机有指导意义[31]。下表分别是 1998~2008 和 2008~2018 的回归结果。

y	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
labr	-0.2285303	0.0503429	-4.54	0	-0.3276638	-0.1293968
ferti	0.938951	0.3588523	2.62	0.009	0.2323115	1.645591
other	0.0795523	0.0511845	1.55	0.121	-0.0212384	0.180343
land	-0.0164394	0.0171662	-0.96	0.339	-0.0502426	0.0173637
tech	0.0447441	0.0116615	3.84	0	0.0217806	0.0677076

y	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
labr	-0.2327607	0.0649937	-3.58	0	-0.3606912	-0.1048303
ferti	0.0990809	0.0967024	1.02	0.306	-0.0912634	0.2894252
other	0.0549715	0.0201395	2.73	0.007	0.01533	0.0946131
land	0.0180591	0.0178683	1.01	0.313	-0.017112	0.0532301
tech	0.0028231	0.0107283	0.26	0.793	-0.0182941	0.0239402

由实证结果可以看出, 金融危机爆发后, 1) 劳动力投入对农业经济增长的影响几乎不变, 都是在 1% 的水平上显著, 并且系数均为负, 这说明金融危机在长期内并不会影响农村劳动力向城市转移的状况。农村劳动力流失且质量较差仍然是目前抑制农业经济增长的因素之一。2) 辅助材料投入的显著性发生了变化, 由原来的在 1% 的水平上显著变为不显著, 这可能是由于金融危机导致农产品的价格全面下行, 农民收入减少, 因此化肥的购买和使用均下降。3) 土地投入的回归系数符号由原来的负号变为了正号, 但

依然不显著，因此耕地面积的不断减少一直是我们亟需解决的问题。4) 农业机械化投入回归系数符号没有发生变化，但是有原来的显著变成了不显著，这与辅助材料投入的情况相似，可能是由于农民的收入下降，没有足够的资金和意愿购买机械化设备。5) 其他要素的投入显著性由原来的不显著变为在 1%水平上显著，这说明有效灌溉面积对我国农业经济增长的促进作用得到了进一步提高。

5.5. 东中西部对比分析

建国以来我国长期推行的是“重工业、轻农业；重城市、轻农村”的发展战略，这导致了我国东、中、西部区域差距持续扩大。因此，深入探索东、中、西部三大经济区农业要素投入与农业经济增长的关系及其区域差异，深刻把握其内在规律，具有重要的现实意义[32]。下表分别是东、中、西部各地区农业要素与农业经济增长的回归结果。

y	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
labr	-0.790098	0.0810229	-9.75	0	-0.9500058	-0.6301901
ferti	0.747727	0.1527955	4.89	0	0.4461679	1.049286
other	0.1510941	0.0361239	4.18	0	0.0797995	0.2223888
land	0.0769572	0.0310946	2.47	0.014	0.0155884	0.138326
tech	0.0529431	0.0131046	4.04	0	0.0270797	0.0788065

y	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
labr	-0.0310956	0.109754	0.28	0.777	-0.1860087	0.2482
ferti	1.540278	0.4085241	3.77	0	0.7321775	2.34838
other	-0.0078108	0.044183	-0.18	0.86	-0.0952091	0.0795874
land	-0.0254958	0.0258821	-0.99	0.326	-0.0766932	0.0257016
tech	0.0271503	0.0208211	-1.3	0.195	-0.0683365	0.014036

y	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
labr	-0.1031185	0.0340762	-3.03	0.003	-0.1703325	-0.0359044
ferti	0.2827463	0.0915563	3.09	0.002	0.1021549	0.4633377
other	0.0497602	0.0213706	2.33	0.021	0.0076074	0.091913
land	-0.0447677	0.0116649	-3.84	0	-0.0677763	-0.0217592
tech	0.2073177	0.0128496	16.13	0	0.1819724	0.232663

从实证结果可以看出东中西部各投入要素与农业经济增长的关系存在着不小的差异，1) 劳动力投入在东、中、西部地区影响均为负，其中东部和西部都是在 1%的水平上显著，而中部则并不显著，这可能是由于东部地区农民的收入来源较多，非农收入占总收入比重较大，因此投入在农业方面的劳动力较少，西部地区有很多的青壮年劳动力会选择来东中部地区打工，这也导致了农业劳动力短缺，而中部地区作为我国的粮食主产区之一，留在农村的劳动力人口相对较多，因此劳动力投入影响不显著。这实际上与东西部地区产业结构优化升级与调整有关，农业生产力得到很大程度的释放，对劳动力的吸纳逐步形成了质的改善和提高[32]。2) 辅助材料投入在东、中、西部均在 1%的水平上显著，并且都是正向促进作用，这说明化肥施用对全国各个地区的农业经济增长的促进作用均是显著的。3) 土地投入方面，中部地区和西部地区的回归系数均为负，而东部地区为正，且仅有西部地区在 1%的水平上显著，这说明东部地区存

在大量农业用地被侵占的现象, 西部地区的耕地保护相较于东、中地区做的做好。4) 农业机械化投入在三个地区的影响均为正, 且在东部和西部地区都在 1% 的水平上显著, 这说明机械化投入与化肥相似, 都是促进农业经济增长的有力因素, 传统农业劳动力的劳作方式已经逐渐被替代, 农业技术进步实现了对劳动力的替代。5) 其他要素投入方面, 东中西部回归系数都为正, 但只有东部地区在 1% 的水平上显著, 这表明东部地区的有效灌溉面积占用较少, 灌溉设备较为完善, 而中西部地区虽然有效灌溉面积有利于农业经济增长, 但并不显著。

6. 结论与建议

6.1. 研究结论

本文就农业生产要素投入与农业经济增长的关系展开探索, 借鉴新古典经济增长理论, 通过固定效应回归模型, 研究中国大陆地区 30 个省份(除西藏)农业生产要素投入对农业经济增长的影响, 发现: 从空间维度来看, 总体上, 从全国层面看, 有效灌溉面积、化肥、农业机械化要素投入对农业经济增长具有显著的正效应, 劳动力、土地要素投入对农业经济增长具有显著的负效应, 但不同地区省份由于农业背景、经济发展水平等因素限制, 同类生产要素在不同地区的投入具有异质性, 其对农业经济增长的贡献与影响也不尽相同; 从时间维度来看, 农业生产要素投入对农业经济增长的影响具有典型的历史性和时代性, 在不同的时间背景下, 同种农业生产要素对于农业经济增长表现出促进或者抑制作用。

6.2. 政策建议

本文通过对农业生产要素投入与农业经济增长二者关系的研究, 在借鉴已有理论研究并进行实证分析的基础上得出了上述结论, 并从上述结论中得到了以下启示和建议:

1) 宏观层面应继续推进“创新强农”政策, 着力推进农业转型升级, 加强现代农业建设。首先, 全面提高自主创新能力, 通过推进现代农业产业技术体系建设, 打造现代农业产业科技创新中心; 实施农业科研杰出人才培养计划, 培养农业创新型人才。其次, 推动现代种业创新发展, 通过生物科技的运用, 培育高产优质、适应机械化生产的新品种, 从根源提升农业产出效率。再者, 增强科技成果转化与应用能力, 提高农业科技转化率, 切实实现农业科技的实用化、价值化。最后, 促进农业机械化、信息化发展, 通过提高生产的机械化水平、将农业生产与“互联网+”深度融合等方式, 推进现代农业发展。

2) 农业生产要素投入的效果具有地区差异性, 不同地区省份应立足本省实际经济发展状况, 结合本省特色, 因地制宜, 制定相关农业政策, 推进农业现代化进程, 促进农业经济发展。具体来说: 东部地区应加强技术要素的研发和投入, 通过研制高产出率、高质量的农业化肥辅助材料、提高农业机械的利用效率等方式, 推动农业经济增长; 中部地区应减少农业劳动力投入的进一步增加, 加快转移农业过剩劳动力, 并且对现存的农业劳动力进行知识教育, 提高农民文化水平, 进而提高农业生产效率, 促进农业经济增长; 西部地区则应一方面注重劳动力和土地要素的投入, 不仅要注重投入的数量, 更要注重投入的质量, 另一方面注重农业化肥等辅助材料的使用, 通过多种要素投入带动农业经济增长。

3) 影响农业经济增长的历史因素和现阶段因素存在差别, 对农业生产要素的选择应与时俱进。当今, 我国正处于农业转型升级的新时期, 影响农业经济增长的要素已由过去的农业劳动力、化肥等转变为了农业机械等, 技术要素成为时下农业发展的关键要素。各地区发展农业时应注重技术要素的投入, 通过改进或引进先进农用设备、研发新型农业技术等方式, 提高农业生产率, 推进现代农业建设。

基金项目

国家重点研发计划(蓝色粮仓科技创新专项)编号: 2019YFD0900702, 国家重点研发计划(蓝色粮仓科技创新专项)立项支持(编号: 2020YFD090070)。

参考文献

- [1] 白光颖. 农业经济增长及其影响因素探究[J]. 北京农业, 2015(17): 244-245.
- [2] 马晓琨. 经济学研究主题与研究方法的演化——从古典经济增长理论到新经济增长理论[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2014, 44(4): 51-57.
- [3] 陈思羽, 罗必良. 农业要素市场发育程度的区际比较[J]. 新疆农垦经济, 2016(3): 1-8+41.
- [4] 顾焕章, 张景顺, 宋俊东, 褚保金. 中国农业增长的源泉与技术进步[J]. 农业技术经济, 1991(1): 1-8.
- [5] 黄季焜, 胡瑞法, 方向东. 农业科研投资的总量分析[J]. 农业科研经济管理, 1998(3): 23-25+32.
- [6] 罗发友. 农业产出水平及其影响因素的相关分析[J]. 科技进步与对策, 2002(3): 98-100.
- [7] 刘承芳, 张林秀, 樊胜根. 农户农业生产性投资影响因素研究——对江苏省六个县市的实证分析[J]. 中国农村观察, 2002(4): 34-42+80.
- [8] 罗芳, 黄燕. 新疆农业经济增长与农业生产要素的相关性分析[J]. 石河子大学学报(哲学社会科学版), 2013, 27(3): 10-14.
- [9] 李谷成, 范丽霞, 冯中朝. 资本积累、制度变迁与农业增长——对 1978~2011 年中国农业增长与资本存量的实证估计[J]. 管理世界, 2014(5): 67-79+92.
- [10] 刁书琴, 夏厚俊. 山东省农业生产要素投入与技术进步对农业经济增长的贡献率[J]. 贵州农业科学, 2016, 44(5): 176-178.
- [11] 仇童伟. 农地产权、要素配置与家庭农业收入[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2017, 16(4): 11-24.
- [12] 张杨, 崔海洋. 贵州农业全要素生产率及其对农业经济增长的影响[J]. 中国农学通报, 2020, 36(26): 153-158.
- [13] 郭琰, 尤飞, 肖琴, 周振亚. 海南省农业科技进步贡献率、要素贡献率与农业经济增长的时空演变特征[J]. 科技管理研究, 2022, 42(14): 59-64.
- [14] 金绍荣, 任赞杰, 慕天媛. 农业保险、农业全要素生产率与农业经济增长[J]. 宏观经济研究, 2022(1): 102-114+160.
- [15] Espoisti, R. and Pierani, P. (2000) Modelling Technical in Italian Agriculture: A Latent Variable Approach. *Agricultural Economics*, **22**, 261-270. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2000.tb00074.x>
- [16] Liu, Y.H. and Wang, X.P. (2005) Technological Progress and Chinese Agricultural Growth in the 1990s. *China Economic Review*, **16**, 419-440. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2005.03.006>
- [17] Chen, P.C., Yu, M.M., Chang, C.C. and Hsu, S.H. (2008) Total Factor Productivity Growth in China's Agricultural Sector. *China Economic Review*, **19**, 580-593. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.07.001>
- [18] Li, Z. and Zhang, H.-P. (2013) Productivity Growth in China's Agriculture during 1985-2010. *Journal of Integrative Agriculture*, **12**, 1896-1904.
- [19] Mburu, S., Ackello-Ogutu, C. and Mulwa, R. (2014) Analysis of Economic Efficiency and Farm Size: A Case Study of Wheat Farmers in Nakuru District, Kenya. *Economics Research International*, **2014**, Article ID 802706. <https://doi.org/10.1155/2014/802706>
- [20] Ayerst, S., Brandt, L. and Restuccia, D. (2018) Market Constraints, Misallocation, and Productivity in Vietnam Agriculture. Working Papers. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2018/556-5>
- [21] Wang, G., Zhang, L., Sun, Y., et al. (2020) Evaluation on the Allocative Efficiency of Agricultural Factors in the Five Central Asian Countries. *Journal of Geographical Sciences*, **30**, 1896-1908. <https://doi.org/10.1007/s11442-020-1817-5>
- [22] 张红彦, 刘迎洲. 2009~2012 年山东省农业经济增长影响因素分析[J]. 南方农业学报, 2015, 46(4): 717-721.
- [23] 张斌. 基于主成分回归分析法的新疆农业经济增长影响因素评价[J]. 新疆财经大学学报, 2008(4): 27-31.
- [24] 任维哲, 叶亮. 西部农业经济增长影响因素的实证研究——基于省际面板数据的分析[J]. 统计与信息论坛, 2011, 26(11): 95-98.
- [25] 马明霞, 文琦, 马明德, 王进会. 农业经济增长影响因素的典型相关分析——以宁夏回族自治区为例[J]. 广东农业科学, 2013, 40(17): 234-236.
- [26] 曹佳, 肖海峰, 杨光. 1978~2007 年我国畜牧业全要素生产率及其影响因素研究[J]. 技术经济, 2009, 28(7): 62-66.
- [27] 刁书琴. 山东省农业技术进步贡献率的测算与分析[D]. [硕士学位论文]. 武汉: 华中农业大学, 2016.
- [28] 张春玲. 农业生产要素投入产出弹性的空间计量分析[J]. 统计与决策, 2014(19): 137-141.

-
- [29] 余霜, 李光. 四川丘陵地区农业投入要素与农业经济增长的实证分析——以泸县为例[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(15): 8749-8751+8757.
- [30] 梅新育. 确保、扩大有效灌溉面积对粮食安全的重要意义[J]. 人民论坛·学术前沿, 2022(8): 87-95.
- [31] 陈慧萍, 王玉斌, 邹於娟, 武拉平. 金融危机对中国农业的影响[J]. 中国农村经济, 2009(9): 15-20.
- [32] 曹跃群, 孙小玥, 张卫国. 省际农业资本投入与农业经济增长——基于东中西部面板数据的检验[J]. 山西财经大学学报, 2011, 33(2): 46-53.