

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2014.0019

马林静, 王雅鹏, 田 云. 中国粮食全要素生产率及影响因素的区域分异研究[J]. 农业现代化研究, 2014, 35(4): 385-391.

Ma L J, Wang Y P, Tian Y. Regional differentiation of grain total factor productivity and influencing factors in China[J]. Research of Agricultural Modernization, 2014, 35(4): 385-391.

中国粮食全要素生产率及影响因素的区域分异研究

马林静, 王雅鹏*, 田 云

(华中农业大学, a.湖北农村发展研究中心, b.经济管理学院, 湖北 武汉 430070)

摘要:采用 2001-2010 年选取的我国 30 个省份有关粮食生产的面板数据, 运用基于 DEA-Malmquist 生产率指数方法, 对我国粮食主产区、主销区和平衡区的粮食全要素生产率增长指数进行了测算和分解, 并分析了动态全要素生产率指数的时空差异及变化源泉, 在此基础上, 探索了全要素生产率指数及其分解值—技术效率指数、技术进步指数的外生影响因素。研究结果表明: 主产区全要素生产率指数 10 年内平均增长 0.28%, 得益于技术效率的提高和技术进步, 主销区呈现出粮食生产技术与技术效率损失并存, “双轨损失”导致全要素生产率指数平均下降 0.35%, 平衡区受技术进步的恶化影响导致全要素生产率指数平均下降 0.69%; 中央惠农政策的实施对提高主产区的粮食全要素生产率水平有显著作用, 而对主销区和平衡区的影响具有一定滞后性; 人均粮食生产规模和种粮机械化水平对粮食主产区的全要素生产率均有负向影响, 而对粮食主销区的全要素生产率都为正向影响。对于粮食产销平衡区, 人均粮食规模的扩大能够改善技术效率, 但对全要素生产率和技术进步有反向抑制作用。最后, 提出了有效提高粮食生产率的对策建议。

关键词:全要素生产率; 技术效率; 技术进步; 影响因素; 区域差异

中图分类号: F323.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-0275(2014)04-0385-07

Regional differentiation of grain total factor productivity and influencing factors in China

MA Lin-jing, WANG Ya-peng, TIAN Yun

(Huazhong Agricultural University, a. Hubei Center for Rural Development Research,

b. College of Economics and Management, Wuhan, Hubei 430070, China)

Abstract: Using grain production panel data in 30 provinces in China from 2001 to 2010, this paper adopts a DEA-based Malmquist productivity index method to measure and decompose grain TFP (Total Factor Productivity) growth index of the nation's main grain production areas, main grain sales areas, and balancing areas. This paper also analyzes the spatial and temporal disparities and the underlying mechanism of dynamic TFP index. On this basis, it continues to explore TFP and its decomposition value - exogenous influencing factor of technical efficiency index and technical progress index. Our results show that the TFP index of main production areas have realized an average annual increase of 0.28% within 10 years, which has benefited from technical improvement and efficiency enhancement. However, main sales areas have suffered from a dual loss in the technical progress and technical efficiency. As a result, TFP has an average annual decrease of 0.35%. TFP in balancing areas also has an average decrease of 0.69%, influenced by deterioration of technical progress. We also find that the implementation of the central government's favorable policies to farmers has significant influence on improving grain TFP level in main production areas. However, these policies have a lagging influence on main sales areas and balancing areas. In addition, per capita grain production scale and mechanization level have negative influence on TFP growth in main grain production area, but positive influence on TFP in main grain sales areas. As for the grain production-sales balancing areas, expansion of the per capita production scale can improve the technical efficiency, but has a reverse inhibiting impact on TFP and technical progress. Finally, based on the research results, this paper proposes measures and suggestions to improve grain productivity more effectively.

Key words: total factor productivity; technical efficiency; technical progress; influencing factor; regional differentiation

中国农业全要素生产率 (TFP, total factor productivity) 的增长回答了“饥荒之地”是如何养活占世界 20% 的人口。对于资源禀赋本就不富足的中国农业来说, 相比于投入要素增加带来的产出增长,

由农业生产要素使用效率的提高带来的农业增长才是长足且可持续的。当前, 国内粮食安全问题在城镇化、工业化快速推进的背景下再次受到了学术界和政府的广泛关注, 2014 年的中央 1 号文件首要提出

基金项目: 国家社会科学基金 (13ACL004); 国家自然科学基金青年项目 (71303243); 湖北省软科学青年基金 (2013BDF027)。

作者简介: 马林静 (1987-), 女, 山东济宁人, 博士研究生, 主要从事产业经济学、农业经济理论与政策研究 E-mail: linjing4618@foxmail.com; 通讯作者: 王雅鹏 (1954-), 男, 陕西户县人, 教授, 博士生导师, 主要从事农业资源保护开发、粮食安全研究, E-mail: wangyp@mail.hzau.edu.cn。

收稿日期: 2013-12-03, **修回日期:** 2014-06-13

粮食安全问题。新形势下的粮食生产面临着种粮成本不断上升、耕地和水资源日益短缺的不利条件^[1],如何有效提高粮食生产效率、实现集约型增长成为探究保障粮食安全之路的新方向。分区域明晰粮食全要素生产率指数的结构及增长源泉,探索影响全要素生产率增长的外生因子,有利于准确把握粮食生产内涵式增长方式,对宏观调控粮食生产的资源配置、充分发挥区域生产优势以及确保粮食生产持续有效增长和粮食安全的大局,具有重要的理论和现实意义。

纵观目前有关农业 TFP 的文献及研究成果,众多学者已从多个视角、使用不同层面的数据并运用多种方法进行了分析研究,主要包括三个方面:(1)在测算 TFP 方法上,1957 年 Solow 开创的索洛余值法在国内外得到广泛的应用^[2-3],此外有学者采用增长核算法和随机前沿生产函数法来计算农业 TFP^[4-5],以上都属于计算 TFP 的参数方法,而非参数方法主要以基于 DEA-Malmquist 指数方法为代表,不少学者用此方法对中国的农业 TFP 进行了测算^[6-8];(2)在探讨 TFP 增长的源泉方面。一部分学者认为中国农业 TFP 增长的主要源泉是技术进步,而技术效率呈现恶化阻碍了农业 TFP 的增长^[9,10],还有学者认为农业技术效率和技术进步存在“双驱动模式”,中国农业 TFP 的增长得益于两者共同的提升^[11];(3)在探索 TFP 影响因素上,较有代表性的研究结论是:资源禀赋、经营管理能力^[12]以及农业经营规模^[13]等对农业 TFP 的增长有显著影响作用。此外,国内专门针对粮食 TFP 方面的研究主要集中在对我国固定阶段粮食 TFP 指数的测算、变化趋势的分析及影响因素的探索等方面,较有代表性的结论是,黄金波和周先波测算了 1978-2008 年我国粮食生产的 TFP 水平,研究发现粮食 TFP 增长了 1.7%,且主要得益于技术进步,农业基础设施建设和制度因素是影响粮食生产技术效率的关键因素^[14];肖红波和王济民对新世纪以来我国粮食生产的技术效率和全要素生产率进行了测算,发现我国粮食全要素生产率有所下降,由技术创新所决定的技术进步也呈现下降趋势^[15]。上述研究成果为后续相关研究奠定了厚实的基础。但仍然存在一些研究的欠缺处:(1)从研究内容来看,有关粮食 TFP 影响因素分析的文献本就不丰富,而且更缺乏对 TFP 分解指标—技术效率和技术进步的影响因素的探索和分析。(2)从研究的视角来看,宏观层面的研究居多,且分区域的研究多从东、中、西部或者其他地理划分方法的区域视角研究粮食生产,鲜有文献从粮食功能区域(主产区、主销区、平衡

区)分异的视角测度和分析不同区域粮食 TFP 增长水平及影响因素。(3)从指标的设定来看,新经济增长理论考虑了人力资本因素,用以揭示产出增长中贡献率日益显著的技术进步的源泉,但在测算粮食生产 TFP 时,将人力资本纳入农业 TFP 增长及生产前沿方面分析框架中的研究仍较为缺乏。

考虑到以上三点,本文将从粮食生产的主产区、主销区和平衡区三大区域的层面入手,采用 DEA-Malmquist 生产率指数方法,使用粮食生产投入要素和产出要素统一口径的数据测算三大区域粮食全要素生产率增长水平,并分析全要素生产率指数的时空差异以及变化源泉,在此基础上,从区域分异视角对全要素生产率增长指数及其分解指数的影响因素进行探索与检验。

1 研究方法、变量与数据

1.1 研究方法

本文运用非参数的 Malmquist 指数法测算我国粮食三大区域的全要素生产率,并将其分解为技术效率(TEC, technical efficiency)指数和技术进步(TP, technical progress)指数^[16],如下式:

$$M_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) = \sqrt{\frac{D_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^t(X^t, Y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^t, Y^t)}} = \frac{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^t(X^t, Y^t)} \times \left[\left(\frac{D_0^t(X^{t+1}, Y^{t+1})}{D_0^{t+1}(X^{t+1}, Y^{t+1})} \right) \times \left(\frac{D_0^t(X^t, Y^t)}{D_0^{t+1}(X^t, Y^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} = TEC(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) \cdot TP(X^{t+1}, Y^{t+1}, X^t, Y^t) \quad (1)$$

式中: $t=1, \dots, \pi$ 表示时期,投入 $X^t \in R_+^N$, 产出 $Y^t \in R_+^N$, $D_0^t(X^t, Y^t)$ 为生产者在 t 期的产出距离函数。上式表明 Malmquist 指数变化来源于技术效率(TEC)和技术进步(TP)的共同作用。式中 Malmquist 指数若大于 1,说明从 t 期到 $t+1$ 期的 TFP 是增长的,反之则说明 TFP 下降。

根据以上理论分析,本文最终在(1)式的框架内对我国三大粮食区域粮食的全要素生产率进行测算及分解。

1.2 数据来源

本文使用的数据为 2001-2010 年选取我国 30 个省份(不包括港澳台地区)有关粮食生产投入和产出的面板数据,考虑到西藏特殊的资源禀赋条件和生产力,故将西藏排除在外。另外,根据各地粮食生

产的资源禀赋条件、区域比较优势以及消费特点,将30个省份划分为粮食主产区、主销区和平衡区^[17],其中粮食主产区包括:河北、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、江西、山东、河南、湖北、湖南、四川13个省份;粮食主销区包括:北京、天津、上海、浙江、福建、广东、海南7个省份;粮食平衡区包括:山西、广西、重庆、贵州、云南、陕西、青海、宁夏、新疆、甘肃10个省份。相关数据源于历年的《中国农村统计年鉴》、《中国统计年鉴》和《改革开放三十年农村资料汇编》,部分变量基于年鉴数据计算而来。

1.3 变量说明

本文选取30个省份每年的粮食总产量(万t)作为产出指标。选取土地投入、人力投入、资本投入作为投入指标。需要特别说明的一点,人力投入不仅包括种粮劳动力数量投入,也包括劳动力质量(即人力资本)投入,一方面是考虑到农村劳动力异质性存在的基本事实,另一方面,现阶段的中国农业正由传统生产方式向现代发展方式转变,逐渐向强调人力资本对农业产出增长有积极影响的内生型农业发展方式过渡,人力资本是技术进步的源泉,因此,本研究将人力资本也纳入到了粮食生产效率的投入指标之中。投入指标具体为:种粮土地投入、种粮劳动力数量投入、人力资本投入、种粮机械总动力和种粮化肥、农药投入。为保证与粮食产出统计口径一致,各投入要素变量均根据相应公式进行了换算^[18]:①种粮劳动力=农林牧渔业从业人员 $\times$ (农业产值/农林牧渔业总产值) $\times$ (粮食播种面积/农作物播种面积);②种粮机械动力投入、化肥投入和农药投入均根据比例系数:粮食播种面积/农作物总播种面积进行调整计算而来。在计算人力资本时,本研究采用人力资本扩展性劳动力变量 H_i 来代表人力资本的水平^[19], $H_i = e^{\phi(E_i)} L_i = h_i L_i$,其中 $\phi(E_i)$ 是指接受了E年教育的劳动力的生产效率($\phi(0)=0$),该方法凸显了不同的教育阶段对生产效率的贡献差异,使用年鉴统计数据计算出各省份每年农村劳动力人口平均受教育年限,简单劳动力的度量则使用农林牧渔业从业人员数量。此外,之所以没有统一统计口径,是因为人力资本的作用是宏观整体促进技术进步的,不局限于种粮劳动力的人力资本存量。

2 三大区域粮食 TFP 指数动态变化率评价及比较

使用数据包络分析软件 DEAP2.1 进行运算,测得2001–2010年30个省份粮食生产的全要素生产率指数,并基于区域视角对变化趋势和增长结构予

以分析和比较。

2.1 三大区域 TFP 指数动态演变分析

为了解粮食三大区域 TFP 增长率的变化特点和差异性,分别对 TFP 及其分解项 TEC(技术效率)指数和 TP(技术进步)指数进行时间维度的分析。

图1显示了三大区域2001–2010十年间TFP的变化趋势,从中不难发现,主产区和主销区的TFP增长率呈现“倒U”型,但最高值所对应的年份有所区别:主产区在2003–2004年期间增长率最高,为8.4%,TFP的高增长率也凸显了中央“支农、强农、惠农”政策的有效性,随着农民生产积极性的大幅提高,粮食全要素生产率也得到了有效提升;主销区在2005–2006年期间TFP增长最快,增长率为6.5%,这在一定程度上说明,相比主产区,主销区惠农政策提升农业生产力的作用具有一定滞后性,这也不难理解,粮食生产在主销区与其他产业相比占有较弱地位,经济发展导致了较多生产要素流入非农行业,再加上农民种粮规模小,提高种粮积极性难度较大,因此,与粮食主产省份相比,在相同的惠农政策实施背景下,粮食全要素生产率会出现滞后增长。平衡区的粮食TFP变化整体上呈现“M”型,2003年之前增长率是缓慢上升阶段,从2003年至2006年呈现缓慢下降趋势,随后至2008年增长率大幅提高,最高增长率达到9.5%,为三个区域中的最高值,说明粮食平衡区存在着较大的粮食生产潜力,或者说平衡区包括的省份中有粮食生产的“潜力股”,在推进新型城镇化过程中,要有效引导土地流转和新型农业经营主体倾向于粮食生产及实现规模经营,提高平衡区粮食生产的综合能力。

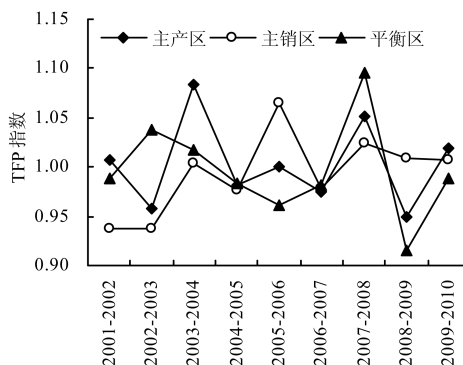


图1 三大区域 TFP 指数变化趋势
Fig. 1 Variation of TFP index in three areas

图2和图3给出了TFP的分解项TEC(技术效率)和TP(技术进步)的变化趋势,对于二者的理论解释,生产前沿面的构造能够很好的体现:技术进步决定了前沿面的位置,作为外生变量,在其他既定要素投入下技术进步对前沿面能够产生外推或内移的

效应,这是生产率长期变动的来源;技术效率取决于生产单位与前沿面的位置关系,落在其内部说明存在非效率,是生产率短期变动的来源。从图 2 可以看出,①主产区的技术效率指数变化整体呈现“倒 U”型,技术效率指数增长率在 2003 年达到最高值 6.2%,主产区的技术进步指数在 2006 年之前变化幅度微小,但随后呈现较大波动,在 2007 年达到最高值,技术进步增长率为 9.9%,紧接着又跌入谷底,在 2008 年下降了 9.2%;②主销区和主产区的技术效率指数变化轨迹大体相似,但是在 2005 年之前,主销区显著滞后于主产区,主销区在 2004 年达到最高值 5.9%,随后两者均匀波动且缓慢趋于下降,主销区技术进步呈现出较频繁波动,但是波动的幅度有减小趋势,整体来看,技术进步指数是稍微下降的,平均下降了 0.27%;③平衡区的技术效率和技术进步都呈现出“M”型,与其 TFP 变化轨迹相似,比较图 1、图 2 可知,2003 年的技术效率拉动了 TFP 的增长,而在 2007 年,技术效率指数和技术进步指数同为最高点,因此实现了技术推进和效率驱动的“双驱动”效应。

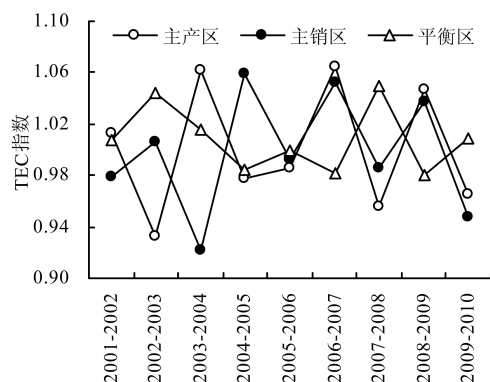


图 2 三大区域技术效率 (TEC) 指数变化趋势
Fig. 2 Variation of TEC index in three areas

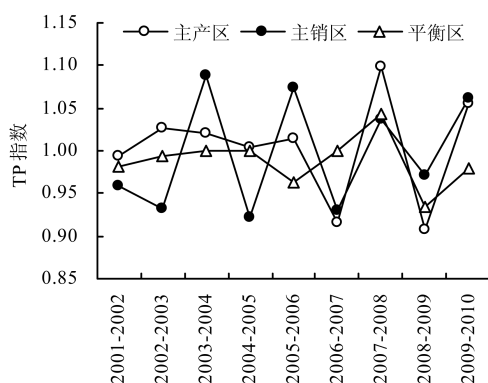


图 3 三大区域技术进步 (TP) 指数变化趋势
Fig. 3 Variation of TP index in three areas

2.2 三大区域 TFP 指数增长结构分析

表 1 给出了 2001-2010 年我国粮食主产区、主

销区和平衡区的全要素生产率 (TFP) 增长指数及其分解值技术效率变化指数 (EFFCH) 和技术进步变化指数 (TECHCH) 的平均变化率。可以看出,2001-2010 年三个区域的 TFP 平均增长率呈现较为明显的差异:粮食主产区呈现增长趋势,增长率为 0.28%,粮食平衡区和粮食主销区的 TFP 增长均呈现负增长,平衡区 TFP 下降 0.69%,主销区 TFP 下降 0.35%。从 TFP 的构成和变化的源泉来看,主产区的 TFP 增长呈现出“双轨驱动”效应,即在技术效率提高的同时,技术进步也有效提升,此种模式是未来农业及粮食生产保持可持续发展的关键。主销区呈现出粮食生产技术进步与技术效率损失并存,“双轨损失”导致 TFP 指数有恶化趋势。平衡区 TFP 的恶化是受技术进步所拖累,换言之,技术进步变化率的下降导致了 TFP 的下降,尽管技术效率指数呈现增长态势,“单轨驱动”并没有拉动 TFP 的增长。

表 1 2001-2010 年粮食主产区、主销区和平衡区 Malmquist 指数及其分解指数的均值

Table 1 The mean value of Malmquist index and decomposition index in main production areas, main sales areas, and balancing areas from 2001 to 2010

三大区域	EFFCH	TECHCH	TFPCH
主产区	1.000	1.004	1.003
主销区	0.998	0.997	0.993
平衡区	1.008	0.988	0.997

注:EFFCH 表示技术效率变化指数,TECHCH 表示技术进步变化指数,TFPCH 表示全要素生产率变化指数。

从三大区域 TFP 增长指数的差异性来看,TFP 的增长状况与粮食生产的区域功能划分非常吻合。在粮食主产区,粮食生产作为农业生产的主要组成部分,较多的农业生产技术以及农业技术装备被投入到粮食生产中,规模化的粮食生产较易催生生产管理的制度创新与农业经营的组织创新,从而实现最优化的资源配置、促进农业前沿技术的推广和应用。而在粮食主销区,虽然经济发展水平较高,但由于粮食生产一直处于弱势地位,导致具有“增长拉动效应”的种粮前沿技术进步和具有“水平扩散效应”的粮食生产组织管理水平也处于非积极状态,两者损失最终引发了 TFP 的下降。粮食平衡区显示出了较好的“水平扩散效应”,但并未抵消掉技术水平下降对 TFP 的恶化作用。二者变化也恰恰说明了在粮食产销平衡区所包括的省份中,有所增长的技术效率水平揭示了种粮者的组织管理水平呈进步状态,但是较低的经济水平制约着农业生产的前沿科技进步,亦或是资本体现型技术进步,意味着这一区域需要在农业科学研究、农业基础设施建设和

农业其他生产要素投入等方面需要加大支持力度。

3 三大区域粮食 TFP 及其分解指数影响因素分析

中国的农业产出增长与农村经济政治环境、宏观政策走向和制度安排密切相关。毋庸置疑,粮食全要素生产率指数的变动既与粮食生产的内部投入要素有关,同时也与粮食生产者所处的制度安排及市场环境有关。在探讨了三大区域粮食全要素生产率指数时空差异的基础上,本文将对该指数的影响因素进行探索和检验。

3.1 变量选取及模型构建

为准确分析粮食全要素生产率指数变动的影响因素,本文将全要素生产率指数的分解指数:技术效率改进和技术进步也作为研究对象,深入探索各种因素对不同指数的影响程度和方向。因此,被解释变量为:全要素生产率指数(TFPCH)、技术效率指数(EFFCH)、技术进步指数(TECHCH)。

影响粮食生产的外生性因素有很多,考虑到数据资料的获得性,并参考部分已有研究成果,本文设定以下七个变量:

(1)农业经济发展水平(X_1):采用农业总产值与农林牧渔业总产值之比来表示。地区的农业经济发展水平越高,对该地区农业发展的扶持力度越大。预期对被解释变量的影响为正。

(2)农村文化水平(X_2):用农村人口中高中以上学历人口数量比重衡量。该指标反映各个地区的人力资本水平,该指标越高,代表农业劳动者的综合素质越高,有利于新技术的推广和应用。预期该指标对被解释变量的影响为正。

(3)土地质量水平(X_3):用该地区有效灌溉面积占农作物总播种面积表示。预期该指标对被解释变量的影响为正。

(4)受灾水平(X_4):用该地区受灾面积占农作物播种面积比例表示。受灾水平越高,越不利于生产效率提高,因此,预期该指标对被解释变量影响为负。

(5)粮食播种比例(X_5):采用该地区粮食播种面积占农作物总播种面积的比例表示。反映该地区粮食播种的积极性水平。预期该指标对被解释变量的影响为正。

(6)人均经营规模(X_6):采用人均播种面积与种粮劳动力投入的比值表示。学术界对于农户规模和农户生产效率的正反关系的看法并未达成共识,部分学者认为农户规模与农业效率之间存在负向关系^[20],另有研究者对农户规模与农户效率之间负向关系的

存在性持怀疑态度^[21],本文将进一步进行实证检验。

(7)种粮机械化水平(X_7):采用农业机械总动力与农作物总播种面积的比值表示。该指标反映了对劳动资源的替代能力,该值越高,表示对劳动资源的替代越明显,但并不能说明对粮食增长的贡献,因此,其对被解释变量的影响方向需要进一步验证。

考虑到选取的时点数低于截面数,而且研究的目的是仅以样本自身效应为条件进行推论,而非以样本对总体效应进行推论,所以宜采用固定效应的面板模型,根据前文分析,建立如下三个面板数据模型以考察粮食 TFP 增长、技术效率和技术进步的影响因素:

$$TFPCH_{it} = C_i + \alpha_j X_{it}^j + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$EFFCH_{it} = C_i + \beta_j X_{it}^j + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$TECHCH_{it} = C_i + \sigma_j X_{it}^j + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中: C_i 代表常数项, X_{it}^j 代表各影响因素, $\alpha_j, \beta_j, \sigma_j$ 分别代表偏回归系数, ε_{it} 表示随机误差项, $i=1, 2, \dots, 30$ 表示省份序号, t 表示年份, $j=1, 2, \dots, 7$ 表示解释变量的序号。

3.2 模型结果

表2显示的是不同因素对粮食全要素生产率增长的影响。结合表2可知,对于主产区来说,农业经济发展水平、农村文化水平、土地质量水平及粮食播种比例对粮食 TFP 增长有高度显著的正向影响,受灾水平、人均经营规模和种粮机械化水平对粮食的 TFP 增长有负向影响;对于主销区来说,除受灾水平对粮食 TFP 增长呈现负相关关系,其他变量都是正向影响;在粮食平衡区,农村文化水平、受灾水平和人均经营规模呈现出负向影响,其他都为正向。对照预期结果分析,实证检验结果意味着,粮食主产区的规模效益已经处在“规模收益递减”的阶段,扩大经营规模反而会抑制粮食 TFP 增长,这种情况同样出现在平衡区;粮食主产区的机械化也处在“边际收益

表2 三大区域粮食生产 TFPCH 影响因素回归结果
Table 2 Regression results of TFPCH influencing factors in three areas

解释变量	粮食主产区	粮食主销区	粮食平衡区
农业经济发展水平(X_1)	0.625(4.604)***	1.410(5.824)***	0.504(1.449)
农村文化水平(X_2)	0.012(2.439)**	0.007(2.942)***	-0.003(-0.545)
土地质量水平(X_3)	0.376(2.329)**	0.294(-1.864)*	0.350(1.562)
受灾水平(X_4)	-0.320(4.648)***	-0.260(2.968)***	-0.083(-0.533)
粮食播种比例(X_5)	0.717(6.448)***	0.282(1.541)	0.761(2.769)***
人均经营规模(X_6)	-0.011(-4.277)***	0.013(2.405)**	-0.003(-1.342)
种粮机械化水平(X_7)	-0.155(-2.038)**	0.050(0.711)	0.478(2.481)**
常数项(C)	5.345(-3.953)***	1.249(2.989)***	3.094(1.013)

注:*, **, *** 分别表示在 10%、5%、1%水平下显著。

递减”阶段,提高机械化水平并不能促进粮食 TFP 的增长;粮食平衡区的农村人力资本提升对粮食 TFP 增长有抑制效应,间接反映出该地区劳动力非农转移程度较大,对粮食生产或已造成要素资源剥夺效应,影响了粮食的产出增长。

表 3 显示的是不同因素对种粮技术效率指数的影响结果。从结果可以得知,主产区的影响因素结果都比较显著,农业经济发展水平、农村文化水平、土地质量水平、受灾水平与粮食播种比例对技术效率的影响都显著为正,不过受灾水平的实证结果与预期不一致,对此,可能的解释是,在数据获取的期限内,受灾比重越大,一是导致种粮者采取的技术手段和管理技能越多,二是给技术效率的提升创造了更大的空间,因此从某种意义上讲,受灾率高能够导致下一周期的技术效率改善的幅度大;人均经营规模和种粮机械化水平对技术效率的提升是负向影响,换言之,主产区应该考虑适度规模和合理使用机械,不能盲目扩大生产规模。对主销区而言,农业经济发展水平、粮食播种比例及人均经营规模对技术效率的提升有正向作用且显著。对于平衡区,农业经济发展水平、土地质量水平、粮食播种比例及人均经营规模呈现显著正向作用,其他变量不显著。因此,在主销区和平衡区,扩大人均粮食生产规模可以促进技术效率水平改善。

表 3 三大区域粮食生产 EFFCH 影响因素回归结果
Table 3 Regression results of EFFCH influencing factors in three areas

解释变量	粮食主产区	粮食主销区	粮食平衡区
农业经济发展水平(X_1)	0.594(3.875)***	1.206(4.374)***	0.582(2.478)**
农村文化水平(X_2)	0.017(3.100)***	0.002(0.957)	-0.001(-0.219)
土地质量水平(X_3)	0.307(1.682)*	0.201(-1.123)	0.256(1.694)*
受灾水平(X_4)	0.159(2.046)**	-0.163(1.636)	-0.035(-0.333)
粮食播种比例(X_5)	0.750(5.971)***	0.543(2.609)**	0.749(4.040)***
人均经营规模(X_6)	-0.009(-3.196)***	0.016(2.717)***	0.003(2.035)**
种粮机械化水平(X_7)	-0.232(-2.706)***	0.012(0.150)	0.204(1.571)
常数项(C)	4.638(2.012)**	3.257(1.213)	5.628(1.348)

注:*,**,*** 分别表示在 10%、5%、1%水平下显著。

表 4 显示的是不同因素对技术进步提升的作用。由表 4 可知,对于粮食主产区,农业经济发展水平、土地质量水平、粮食播种比例对粮食生产技术进步有显著正向影响,种粮机械化水平不能够促进种粮技术进步,其余变量不显著。技术进步代表着生产前沿面的位置变动,实施机械化在一定程度上会阻碍粮食生产对前沿技术的吸收能力,因此会出现负向影响;对于粮食主销区,农业经济发展水平、农村文化水平、粮食播种比例和人均经营规模能够正向驱动技术进步,受灾水平和种粮机械化水平会阻碍

技术的进步,其余变量不显著;对于粮食平衡区,土地质量水平和粮食播种比例能够显著促进技术进步,人均经营规模会显著制约技术进步,其余变量不显著。深入分析人均经营规模与技术进步呈负相关关系的原因可知,该区域省份粮食生产经营规模扩大,虽然会降低一定交易成本,但与此同时管理成本会上升,采用新技术的代价会加大,因此,在一定程度上会阻碍前沿技术的使用,进而对技术进步产生抑制效应。

表 4 三大区域粮食生产 TECHCH 影响因素回归结果
Table 4 Regression results of TECHCH influencing factors in three areas

解释变量	粮食主产区	粮食主销区	粮食平衡区
农业经济发展水平(X_1)	0.339(2.218)**	1.432(6.122)***	0.007(0.014)
农村文化水平(X_2)	0.011(1.037)	0.006(2.578)**	0.007(0.574)
土地质量水平(X_3)	0.790(3.336)***	-0.158(-1.036)	2.166(-3.443)***
受灾水平(X_4)	-0.133(-1.785)	-0.243(2.872)***	-0.121(-1.002)
粮食播种比例(X_5)	0.703(6.151)***	0.318(1.802)*	1.481(2.357)**
人均经营规模(X_6)	-0.001(-0.479)	0.010(1.872)*	-0.005(-2.043)**
种粮机械化水平(X_7)	-0.237(-2.159)**	-0.004(-0.055)	0.538(1.497)
常数项(C)	2.220(8.220)***	1.029(33.370)***	1.873(17.710)***

注:*,**,*** 分别表示在 10%、5%、1%水平下显著。

4 结论

本文采用 30 个省份 2001-2010 年粮食生产的面板数据,构建了基于 DEA 的非参数 Malmquist 指数模型,测算并比较讨论了粮食主产区、主销区和平衡区的全要素生产率指数及其分解指数的区域差异、动态演变和影响因素。研究得出以下较有代表性的结论:

第一,三个区域的 TFP 十年的平均增长率和增长源泉呈现较明显差异:粮食主产区得益于技术效率和技术进步“双驱动”效应的积极影响,呈现增长趋势,增长率为 0.28%;主销区呈现出粮食生产技术进步与技术效率损失并存,“双轨损失”导致 TFP 增长率平均下降 0.35%;粮食平衡区受技术进步的恶化影响导致 TFP 增长率平均下降 0.69%。毋庸置疑,“双驱动”效应下的增长模式是我国农业未来发展的理想模式,不仅要保证处在前沿面上的最佳实践者的“最佳实践”对生产前沿面的扩张作用,也要保证处在前沿面内部的“落后者”积极追赶“最佳实践者”,将“发散效应”和“收敛效应”相结合,才能获得 TFP 的快速增长,因此,要保证技术效率水平不断改善、技术进步不断提升。

第二,惠农政策对粮食主产区的影响显著于主销区和平衡区。数据表明,2004 年度以后受中央政策扶持的影响,技术效率和全要素生产率都有明显

上升趋势,尤其是粮食主产区受益更加显著,TFP 指数增长率为 8.4%,相比较而言,主销区与平衡区全要素生产率的增长相对滞后,表现出对政策的敏感性不及主产区。

第三,人均粮食经营规模和种粮机械化水平对粮食主产区的全要素生产率增长、技术效率改善和技术进步提升有负向作用关系,揭示出在粮食主产区,粮食生产的规模效益和机械化带来的边际效益都为负,扩大规模和提高机械化水平已然对生产要素使用效率的提升没有任何正向促进作用。此种情况在粮食主销区恰恰相反,意味着该区所包含的省份扩大粮食生产规模以及提升机械化水平均能促进粮食全要素生产率的增长。在粮食产销平衡区,规模的扩大能够改善技术效率,但对全要素生产率和技术进步有反向抑制作用。除此之外,农业经济发展水平、农村文化水平、土地质量水平、粮食播种比例对粮食全要素生产率增长有正向影响,受灾水平对粮食全要素生产率增长有负向影响。

5 政策建议

在推崇以人为本,强调城乡统筹一体化的新型城镇化背景下,结合以上研究结论,为保证粮食增长的可持续性和有效性,本文提出以下政策建议:

5.1 发挥粮食生产的区域分化功能性优势,形成专业化生产

城镇化过程中势必会引发农业资源要素如土地、劳动力等的非农化转移,进而会引致种粮规模的调整和粮食生产结构与组织结构的重组,使“家庭农场”等新型农业经营主体应运而生,在此过程中,各级政府要抓住种粮主力,进行专门引导和培育,并予以多种优惠政策支撑农村新型种粮主体的建立。力争通过资源配置的调整和粮食生产要素投入格局的变动,使粮食主产区能够获得更好的种粮规模效益,提高粮食生产效率,让“强者”更“强”,进而获得更大的粮食增产额度。

5.2 注重开拓种粮现代化道路

种粮现代化的实现要注重两点:一是技术的投入,实现“科技”种粮,这是提高粮食生产效率的重要驱动因素,能够促使“落后者”发挥向“最佳实践者”的“追赶效应”;二是粮食生产环境的优化升级,这其中又包括了资源条件环境和生产经营环境。加强基础设施建设、不断优化资源环境,创新农业经营方式、促进粮食生产规模化、专业化的发展都有利于粮

食生产现代化的实现。因此,要加大对粮食生产专业化建设的支持,实现种粮产业的有效集聚,保证种粮者的经济收益,使之专于种粮且乐于种粮。

参考文献:

- [1] 肖红波,王济民.新世纪以来我国粮食综合技术效率和全要素生产率分析[J].农业技术经济,2012(1):36-46.
- [2] 彭国华.中国地区收入差距、全要素生产率及其收敛分析[J].经济研究,2005(9):19-29.
- [3] 赵芝俊,张社梅.近20年中国农业技术进步贡献率的变动趋势[J].中国农村经济,2006(3):4-12,22.
- [4] 赵芝俊,袁开智.中国农业技术进步贡献率测算及分解:1985—2005[J].农业经济问题,2009(3):28-36.
- [5] 石慧,孟令杰,王怀明.中国农业生产率的地区差距及波动性研究——基于随机前沿生产函数的分析[J].经济科学,2008(3):20-33.
- [6] 曾国平,黄利,曹跃群.中国农业全要素生产率:动态演变、地区差距及收敛性[J].云南财经大学学报,2011(5):31-38.
- [7] 李谷成.技术效率、技术进步与中国农业生产率增长[J].经济评论,2009(1):60-68.
- [8] 韩海彬,赵丽芬.环境约束下中国农业全要素生产率增长及收敛分析[J].中国人口·资源与环境,2013,23(3):70-76.
- [9] 李谷成,冯中朝.中国农业全要素生产率增长:技术推进抑或效率驱动——一项基于随机前沿生产函数的行业比较研究[J].农业技术经济,2010(5):4-14.
- [10] 李录堂,薛继亮.中国农业生产率增长变化趋势研究:1980—2006[J].上海财经大学学报,2008,10(4):76-83.
- [11] 周端明.技术进步、技术效率与中国农业生产率增长——基于DEA的实证分析[J].数量经济技术经济研究,2009(12):70-82.
- [12] 宋马林,杨杰,杨力.中国农业效率TFP分解及其影响因素分析——基于区域差异的视角[J].农业系统科学与综合研究,2010,26(3):325-329.
- [13] 邓宗兵.中国农业全要素生产率增长及影响因素研究[D].重庆:西南大学,2010.
- [14] 黄金波,周先波.中国粮食生产的技术效率与全要素生产率增长:1978—2008[J].南方经济,2010,(9):40-52.
- [15] 肖红波,王济民.新世纪以来我国粮食综合技术效率和全要素生产率分析[J].农业技术经济,2012(1):36-46.
- [16] 彭代彦,吴翔.中国农业技术效率与全要素生产率研究[J].经济学家,2013(9):68-76.
- [17] 杨建利,靳文学.粮食主产区和主销区利益平衡机制探析[J].农业现代化研究,2012,33(2):129-134.
- [18] 马文杰.中国粮食综合生产能力研究[M].北京:科学出版社,2010:6-59.
- [19] 李谷成.人力资本与中国区域农业全要素生产率增长——基于DEA视角的实证分析[J].财经研究,2009,35(8):115-127.
- [20] 肖芸,赵敏娟.基于随机前沿分析的不同粮食生产规模农户生产技术效率差异及影响因素分析——以陕西关中农户为例[J].中国农学通报,2013,29(15):42-49.
- [21] 李谷成,冯中朝,范丽霞.小农户真的更加具有效率吗?来自湖北省的经验证据[J].经济学,2010,9(1):95-124.

(责任编辑:王育花)