

环境污染视角下三峡库区重庆段 农业 TFP 增长实证研究

张超^a, 王芙蓉^b, 周立新^a

(重庆工商大学 a. 长江上游经济研究中心; b. 管理学院, 重庆 400067)

摘要:文章结合 DEA-Malmquist 生产率指数法和环境污染综合指数法, 将环境污染因素纳入三峡库区重庆段农业 TFP 评价中。研究结果显示: 在考虑环境污染情形下 2005—2014 年三峡库区重庆段农业 TFP 年均变动值为 1.013, 技术进步指数为 1.014, 技术效率变化值为 0.999; 考虑环境污染情形下的农业 TFP 显著低于不考虑环境污染情形下的测算结果, 表明三峡库区重庆段农业发展呈现出以破坏生态环境为代价的粗放型增长方式; 技术进步是三峡库区重庆段各区县农业 TFP 增长的主要动力, 也是造成各区县农业 TFP 差异的主要因素; 在空间分布上, 重庆主城—长寿—涪陵—江津、万州—开县—云阳—忠县两片区的农业 TFP 增长较快。

关键词:三峡库区重庆段; 环境污染; 农业全要素生产率; 生产率指数法

中图分类号:F327; X197 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2017)04-0091-09

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2017.04.014

An Empirical Study on Agricultural TFP Growth in Chongqing of the Three Gorges Reservoir Area from the Perspective of Environmental Pollution

ZHANG Chao^a, WANG Fu-rong^b, ZHOU Li-xin^a

(a. Research Center for the Economy of the Upper Reaches of the Yangtze River; b. School of Management, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: In this paper, the DEA Malmquist productivity index method, the environmental pollution index method and the environmental pollution factors are employed in the evaluation of TFP in the Chongqing of Three Gorges Reservoir Area. The results show that the annual average agricultural TFP between 2005—2014 is 1.013, the average technical progress index is 1.014 and the technical efficiency index is 0.999 when the environmental pollution is taken into consideration, which are markedly lower than those without considering the environmental pollution. It indicates that the agricultural development in Chongqing of the Three Gorges Reservoir Area has the features of the extensive growth pattern at the expense of the ecological deterioration. Technical progress is the main driving force for agri-

基金项目:国家社科基金重大项目(11&ZD161);教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(14JJD790005)

作者简介:张超(1992—),女,重庆万州人,硕士研究生,主要从事区域经济理论与政策研究。

cultural TFP growth in the districts and counties of Chongqing and it is also the main factor in the differences of agricultural TFP among them. In City of Chongqing—Changshou—Fuling—Jiangjin, and Wanzhou—Kaixian—Yunyang—Zhongxian, the agricultural TFP growth are faster than that in the other areas of Great Chongqing.

Key Words: Chongqing of the Three Gorges Reservoir Area; environmental pollution; agricultural total factor productivity; productivity index method

一、引言

2017 年中央一号文件《中共中央、国务院关于深入推进农业供给侧结构性改革 加快培育农业农村发展新动能的若干意见》(中发〔2017〕1 号)提出要不断推行绿色生产方式,增强农业可持续发展能力,促进农业发展由过度依赖资源消耗、主要满足量的需求,向追求绿色可持续发展、注重满足质的需求转变,从而进一步深化农业供给侧结构性改革。三峡库区作为一独特地理单元,高山丘陵多、地形较崎岖、可耕地少、生态环境较脆弱,且库区农村面积广、农业人口多,农业活动开展中常有耕地使用不当、人为破坏和污染现象,因而农业发展相当缓慢、经济效率不高,急需提升可持续发展能力^[1]。那么三峡库区如何在农业供给侧结构性改革背景下提升农业可持续发展能力呢?根据现有文献,增强农业可持续发展能力的关键是提高农业生产率,尤其以生产要素生产率的不增长为主要源泉。全要素生产率(Total Factor Productivity, TFP)是反映经济发展情况的重要指标,其测算方法能综合考虑所有要素生产效率,体现投入对产出的贡献,是要素生产率分析的主要方法。

目前对 TFP 的测算常使用非参数法,这种方法无需具体的生产函数,可直接采用多投入多产出模型进行测算,尤其是基于数据包络分析模型(Data Envelopment Analysis, DEA)的非参数 Malmquist 指数法,已被众多学者广泛应用到效率、全要素生产率的计算中^[2]。近年来,仍有众多学者将该方法运用到不同的对象研究之中,如杨易和吴秀敏考察了四川省农业 TFP 的变动趋势^[3];李永发和焦勇分析了中部 6 省 2000—2011 年的农业 TFP 的波动^[4];吉小

燕和周曙东研究了 2000—2014 年江苏省整体及其 13 个地级市的农业 TFP 情况^[5]。但这些文献的不足之处是都未考虑资源环境约束对农业经济的不利影响。可持续理论强调的环境因素不仅是经济发展的内生变量,而且是限制经济发展规模和速度的重要因素,因此要反映农业经济增长的真实状态,必须考虑环境污染对农业 TFP 的作用^[6]。如韩海彬和赵丽芬发现,全国范围以及中西部地区的农业 TFP 平均增长率在考虑环境因素时更低^[7]。

从国内现有文献来看,还没有学者应用考虑了环境污染的 DEA-Malmquist 生产率指数法对三峡库区 TFP 进行分析。因此本文从环境污染这一视角,选取三峡库区重庆段农业 TFP 为研究对象,结合 DEA-Malmquist 生产率指数法和农业环境污染综合指数法,分别测算不考虑环境污染和考虑环境污染两种情形下 2005—2014 年三峡库区重庆段农业 TFP 的变化,并对比分析这两种情形下的实证结果,同时重点分析在考虑环境污染情形下农业 TFP 变化的来源和区域发展差异。

二、研究方法

Malmquist 生产率指数,最早由 Malmquist 提出,用于分析不同时期的消费变化^[8],后由 Caves 将该指数应用于生产率变化的测算,并结合 Charnes 等的 DEA 理论,形成了 DEA-Malmquist 指数法^[9]。因为 DEA-Malmquist 生产率指数法具有进行多投入与产出效率分析而无需特定生产函数和生产无效率项假设的优势,所以本文采用该方法能够有效测算三峡库区重庆段农业 TFP。

首先,将 $t, t+1$ 时期产出角度的 Malmquist 生产指数分别定义为:

$$m^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^t(x^t, y^t)}, \quad (1)$$

$$m^{t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^t, y^t)}. \quad (2)$$

式(1)和式(2)中的两个指数仅在单投入、单产出和不变规模收益情况下相同,为了使其在多种投入、多产出和可变规模收益的情况下保持一致性, Fare 等用上述的两种指数的几何平均值表示产出导向的 Malmquist 指数的变化,即:

$$m^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^t(x^t, y^t)} \times \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} = \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^t(x^t, y^t)} \times \left[\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{d^t(x^t, y^t)}{d^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2}. \quad (3)$$

其中 $EFFCH = \frac{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^t(x^t, y^t)}$, $TECHCH = \left[\frac{d^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{d^t(x^t, y^t)}{d^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2}$ 分别衡量了从 t 时期到 $t+1$ 时期的技术效率变化指数和技术进步指数,其中技术效率变化指数又分解为纯技术效率变化指数($PTECH$)和规模效率变化指数($SECH$),即:

$$EFFCH = PTECH \times SECH. \quad (4)$$

因此,全要素生产指数($TFPCH$)可分解为:

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH = PTECH \times SECH \times TECHCH. \quad (5)$$

Malmquist 生产率指数数值常和 1 进行比较,若大于 1,表现为增长或改善;反之则表示下降或恶化。例如当 $TFPCH$ 大于 1,表明 TFP 增长,反之表明 TFP 下降;当 $PTECH$, $SECH$ 或 $TECHCH$ 大于 1 时,表明其对 TFP 的提高起积极作用,反之则起消极作用^[10]。

三、数据来源与说明

(一)评价区域

依据三峡库区近、中期农业和农村经济发展总体规划(1995—2010 年),三峡库区分为库首区、库腹区和库尾区三个发展规划区,其中库首区范围包括湖北省的兴山县、秭归县、巴东县、夷陵区,共 4 个区县;库腹区范围包括重庆

市万州区、涪陵区、丰都县、武隆县、忠县、开县、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县、石柱县,共 11 个区县;库尾区范围包括重庆市渝中区、大渡口区、江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区、北碚区、渝北区、巴南区、江津区、长寿区,共 11 个区县,即三峡库区湖北段有 4 个区县,重庆段有 22 个区县。本文重点选取三峡库区重庆段进行研究,主要原因有二:一是 2005—2014 年三峡库区重庆段农业增加值占三峡库区的比重为 86.23%,其中库腹区比重为 51.74%,可见三峡库区重庆段对整个库区农业发展起主导作用,尤其库腹区的带动作用显著;二是重庆统计年鉴中各区县数据较为统一、规范和完善,可获得性高,便于本文研究。库尾区包含了经济社会较发达的重庆主城区 9 个区县,其中由于渝中区城镇化率在 2003 年已达 100%,农业发展较少,所以本文对此区不予考虑;而其他 8 区的个别统计指标常作为整体,为保持数据真实性和可靠性,将这 8 区作为 1 个地区看待,称之为“重庆主城”。

(二)数据说明

对于农业 TFP 的投入指标,本文结合经济增长理论采用了对产出影响较大的劳动力、资本、技术等生产要素相关的 5 个指标:农业从业人员(万人)、农作物总播种面积(公顷)、农业化肥施用量(折纯)(万吨)、农药使用量(万吨)、农用机械总动力(万千瓦时)。各投入数据来源于历年《重庆市统计年鉴》《中国县域统计年鉴》和重庆各区县统计公报。

对于农业 TFP 的产出指标,本文分为“合意性产出”和“非合意性产出”。“合意性产出”指标为按可比价计算的农林牧渔总产值(亿元),数据来源于历年《重庆市统计年鉴》。“非合意性产出”指标参照了袁晓玲等提出的将农业环境污染指数的倒数作为模型非合意性产出的思想^[11],先将 2005—2014 年三峡库区重庆段的主要农业面源污染物质综合成农业环境污染指数,再取其倒数作为各年的“非合意性产出”。其中根据相关文献确定三峡库区重庆段农业面源污染主要来自种植业污染、畜禽养殖业、农村居民生活过程中产生的生活污水和生

活垃圾等方面,尤其以农业面源污染物质 TN 和 TP 较为突出^[7,12]。对于这些农业面源污染的排放量先按照学者陈敏鹏的排污系数和清单分析法进行测算^[13],最后采用杨万平等综合环境污染指标的计算方法将主要农业面源污染物质排放量综合成农业环境污染指数^[14]。该指数最大限度代表了三峡库区重庆段各区县每年农业环境污染整体,综合指数愈大,表明环境污染愈强烈。“非合意性产出”的数据来源于历年《重庆统计年鉴》《长江三峡工程生态与环境监测公

报》以及 2010 年《第一次全国污染源普查公报》。

四、实证分析结果

(一)总体特征

本文使用 DEA 分析程序 DEAP Version 2.1,采用产出导向规模报酬变化的方法,分两种情形对 2005—2014 年三峡库区重庆段的农业全要素生产率变化进行测算,其中不考虑环境污染为“情形 1”,考虑环境污染为“情形 2”,两种情形下三峡库区重庆段农业 Malmquist 生产率指数的计算结果见表 1。

表 1 三峡库区重庆段农业 Malmquist 生产率指数

年份	技术效率变化		技术进步		纯技术效率变化		规模效率变化		农业 TFP 变化	
	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2
2005—2006	0.997	1.006	0.962	0.950	1.009	1.005	0.988	1.001	0.959	0.955
2006—2007	1.013	0.975	1.056	1.043	0.979	0.994	1.034	0.981	1.069	1.017
2007—2008	0.994	1.010	1.098	1.046	0.983	0.970	1.011	1.041	1.091	1.056
2008—2009	1.003	1.012	1.027	0.979	1.017	1.035	0.987	0.977	1.031	0.991
2009—2010	0.996	1.000	1.074	1.041	1.000	1.000	0.996	1.000	1.070	1.041
2010—2011	0.971	1.007	1.063	1.036	0.998	0.994	0.973	1.013	1.032	1.043
2011—2012	0.989	0.996	1.066	0.979	0.999	0.999	0.990	0.997	1.055	0.975
2012—2013	1.065	0.992	1.006	1.019	1.019	0.998	1.045	0.994	1.071	1.011
2013—2014	1.008	0.996	1.053	1.035	0.996	0.995	1.012	1.001	1.062	1.031
均值	1.004	0.999	1.044	1.014	1.000	0.999	1.004	1.000	1.048	1.013

1. 三峡库区重庆段农业 TFP 变化情况分析

根据表 1 制作两种情形下 2005—2014 年三峡库区重庆段平均农业 TFP 的变化趋势图(见图 1),从中得出:

第一,情形 2 下(即考虑环境污染),2005—2014 年三峡库区重庆段农业 TFP 总体呈增长趋势,但 TFP 增长幅度普遍低于情形 1(即不考虑环境污染),尤其是 2008—2009 年和 2011—2012 年三峡库区重庆段农业 TFP 呈负增长,由此可见受到环境污染的约束农业经济增长效率有所下降,因而在评价农业 TFP 时不能忽略环境污染的重要影响。

第二,情形 2 下,农业 TFP 变化呈明显的周期性波动,在 2005—2008 年,农业 TFP 增长率快速上升,在 2008 年后急剧下降,2009—2011 年又缓慢增长,而 2011 年再次急剧下降,到 2013 年逐渐复苏。这主要由于农业的发展对外部环境(如自然天气、经济环境、政策环境等)的依赖较大,容易受其影响^[15-16]。比如 2007 年

重庆被国务院确认为统筹城乡综合配套改革试验区,在这前后对农村综合配套进行改革,出台了各种惠农政策,大幅提升了农业生产率^[17];而 2008 年全球金融危机,以及重庆遭遇严重自然灾害,农作物播种面积大幅减少^[18],农业的生产效率大幅降低。2010 年,重庆受旱灾和国际农产品价格影响^[19-20],再加上重庆农民外出务工热潮,农业劳动力减少等种种因素,导致农业全要素增长大幅下降^[21]。这也说明了三峡库区重庆段农业技术支持不够,受外部环境影响过大,急需大力提高农业科技,走内生增长之路。

2. 三峡库区重庆段农业 TFP 变化的分解分析

根据表 1 所示,在情形 2 下,2005—2014 年三峡库区重庆段的技术效率年均增长率为 -0.1%,技术进步的年均增长率为 1.4%,而情形 1 下分别为 0.4%,4.4%,可见不考虑环境污染,农业技术效率和技术进步的增长均被高估。其中技术进步构成了三峡库区重庆段农业 TFP 增长的主要因素,技术效率的贡献不明

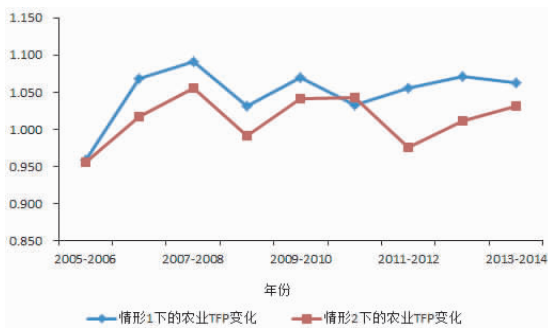


图1 2005—2014年三峡库区
重庆段农业TFP变化折线图

显,在情形2下技术效率甚至起着阻碍作用。

情形2下三峡库区重庆段农业Malmquist生产率指数的相关性以及农业TFP变化分解折线图分别如表2和图2所示。由表2可知:技术进步与农业TFP变化相关系数为0.945,呈正相关;技术效率变化与农业TFP变化之间的相关性不具有显著性;而技术效率变化与技术进步之间的相关系数为-0.319,呈负相关状态。在图2中可见,技术进步与农业TFP变化趋势相同,而与技术效率变化迥异,并呈现出当技术进步促进农业TFP上升时,技术效率则呈恶化趋势,并不利于农业TFP的提升。这表明三峡库区重庆段农业技术进步与技术效率增长不一致,技术应用水平较低,没有得到有效推广。

表2 情形2下三峡库区重庆段农业
Malmquist生产率指数的相关性

	技术效率变化	技术进步	农业TFP变化
技术效率变化	1.000		
技术进步	-0.319	1.000	
农业TFP变化	0.008	0.945	1.000

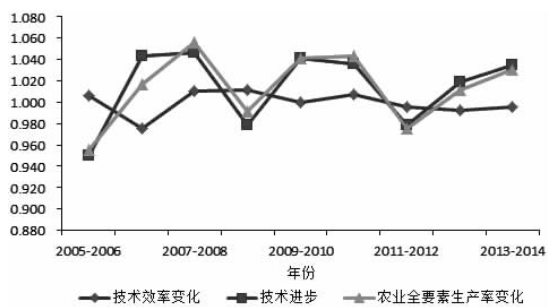


图2 情形2下三峡库区重庆段农业
TFP变化分解折线图

3. 三峡库区重庆段农业技术效率变化的分解分析

由表1可知,在情形2下2005—2014年三峡库区重庆段农业的纯技术效率年均增长率为-0.1%,而规模效率基本保持稳定;其中除了2005—2006年和2008—2010年,纯技术效率都不超过1。这一现象说明三峡库区重庆段农业对技术的吸收和创新不足,不够稳定,农业技术效率的提升主要依靠规模效率改善。情形2下三峡库区重庆段农业技术效率及其分解的相关性如表3所示,农业技术效率变化与纯技术效率变化的相关系数为0.190,和规模效率变化的相关系数0.448,都呈正相关性;而纯技术效率变化与规模效率变化相关系数为-0.792,呈高度负相关。图3为情形2下三峡库区重庆段农业技术效率变化分解折线图,从图3可见,纯技术效率与规模效率相互影响、呈交替变化趋势,即在大力扩大农业生产规模时,农业技术应用和推广相对不足,存在滞后性;而在农业技术运用水平提高的同时却伴随着生产规模的恶化,农业技术不能有效提升生产规模的壮大。

表3 情形2下三峡库区重庆段农业技术
效率及其分解的相关性

	技术效率 变化	纯技术 效率变化	规模效率 变化
技术效率变化	1.000		
纯技术效率变化	0.190	1.000	
规模效率变化	0.448	-0.792	1.000

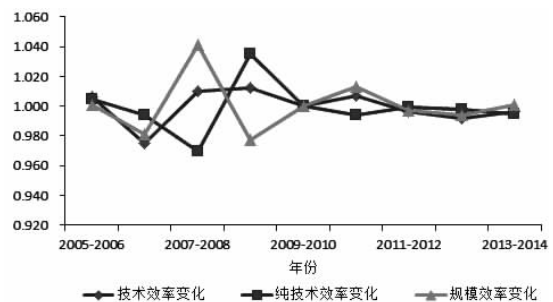


图3 情形2下三峡库区重庆段
农业技术效率变化分解折线图

(二) 区域特征

根据DEAP Version 2.1软件运算结果,两

种情形下的三峡库区重庆段区县农业 Malmquist 生产率指数计算结果见表 4。

表 4 三峡库区重庆段各区县农业 Malmquist 生产率指数

年份	技术效率变化		技术进步		纯技术效率变化		规模效率变化		农业 TFP 变化	
	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2	情形 1	情形 2
万州区	1.022	1.013	1.026	1.021	1.020	0.995	1.001	1.017	1.048	1.034
涪陵区	0.980	0.977	1.063	1.049	0.976	0.992	1.004	0.985	1.041	1.025
丰都县	1.008	0.987	1.026	1.000	0.985	0.991	1.023	0.996	1.034	0.987
武隆县	0.955	1.000	1.054	0.961	1.000	1.000	0.955	1.000	1.007	0.961
忠县	0.997	0.993	1.063	1.039	0.990	1.000	1.007	0.994	1.060	1.032
开县	1.025	1.020	1.019	1.019	1.024	1.009	1.001	1.011	1.045	1.039
云阳县	1.001	1.004	1.024	1.007	1.006	1.002	0.995	1.002	1.026	1.012
奉节县	1.006	0.993	1.042	0.996	0.988	0.993	1.017	1.000	1.047	0.989
巫山县	0.998	1.000	1.042	1.011	1.000	1.000	0.998	1.000	1.040	1.011
巫溪县	1.043	1.000	1.089	1.000	1.000	1.000	1.043	1.000	1.136	1.000
石柱县	1.004	1.002	1.055	0.995	1.009	1.002	0.995	1.001	1.058	0.997
重庆主城	1.000	1.000	1.049	1.049	1.000	1.000	1.000	1.000	1.049	1.049
江津区	1.000	1.000	1.019	1.013	1.000	1.000	1.000	1.000	1.019	1.013
长寿区	1.017	1.000	1.051	1.035	1.000	1.000	1.017	1.000	1.068	1.035
均值	1.004	0.999	1.044	1.014	1.000	0.999	1.004	1.000	1.048	1.013

1. 三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化情况分析

从表 4 可看出,三峡库区重庆段各区县在情形 2 下农业 TFP 增长较情形 1 仍然偏低,说明三峡库区重庆段农业经济是以破坏生态环境为代价的粗放型增长。其中巫溪、石柱、奉节、丰都、武隆等区县的差异比较显著,尤其是巫溪,从情形 1 下农业 TFP 增长率为 13.6%,到情形 2 下农业 TFP 没有增长,这主要与农业的发展对自然环境要求较高有关。因为巫溪山地较多、土壤贫瘠、水土流失较严重,农作物的种植对化肥的需求量较大,2005—2014 年单位面积化肥使用量年均达到 19.55 千克/公顷(根据重庆统计年鉴数据计算获得),然而农业化肥中含有大量 TN,TP,COD,NH₃-N 等环境污染物质,造成了较多不合意产出^[22],因此一旦考虑环境污染,测算出的巫溪农业 TFP 增长率会大幅下降。

图 4 为三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化图,从图 4 可知,对于农业 TFP 变化,在情形 2 下三峡库区重庆段的内部区域差异比较显著,如最高的重庆主城农业 TFP 增长率为

3.4%,而最低的武隆县农业 TFP 增长率为 -3.9%,相差了 7.3 个百分点。其中石柱、奉节、丰都、武隆 4 个区县的农业 TFP 均小于 1,表现为农业 TFP 增长率的下降。从具体空间布局分析(见图 5、图 6),重庆主城—长寿片区、万州—忠县片区的农业 TFP 都增长较快,尤其在情形 2 下这两个片区范围扩大,形成重庆主城—长寿—涪陵—江津、万州—开县—云阳—忠县两大农业增长区。结合重庆五大功能区的划分,重庆主城位于都市功能核心区和拓展区,发展以服务功能为主的都市现代农业;长寿、涪陵、江津都位于城市发展新区,同时万州作为渝东北的经济增长极,发展以城市保供和服务功能兼顾的城郊特色效益农业;开县、云阳、忠县位于渝东北生态涵养发展区,是重庆农产品主产区,发展以保证区域粮油安全为主的特色效益农业。以上这些地区经济发展水平较发达,农业现代化水平较高,科技水平较高,农业经济效率也相对较高,所以农业 TFP 增长率相对较快。而在情形 2 下,农业 TFP 增长较低的地区集中在奉节—巫山—巫溪、武隆—丰都—石柱片区,这些地区都是国家贫困地区,经济发展相

对落后,虽处于重庆五大功能区的渝东北生态涵养发展区和渝东南生态保护发展区,但一方面受到自然条件、交通设施等限制,不易开展大规模农产品种植,另一方面相对发展区其他区县这些区县农业技术水平不高,农业经济活动容易破坏环境,带来污染,导致农业经济效益偏低。

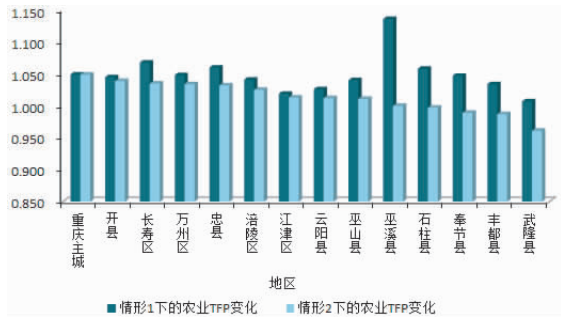


图4 三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化图

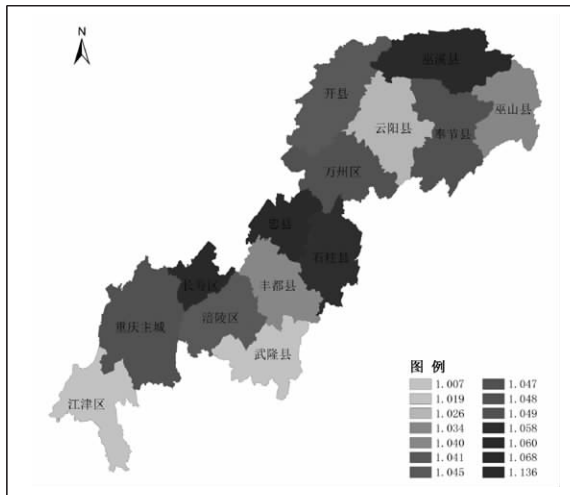


图5 情形1下三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化图

2. 三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化的分解分析

图7是在情形2下的三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化分解图,从中可清楚看出各区县农业 TFP 增长主要由技术进步推动,技术效率的贡献不显著。技术进步是造成各区县农业 TFP 差异的主要原因,其中重庆主城、长寿、忠县、涪陵4个区县的技术进步增长特别明显,拉动了农业 TFP 的增长。而巫溪、石柱、奉节、丰都、武隆5个区县的技术进步没有改善甚至下

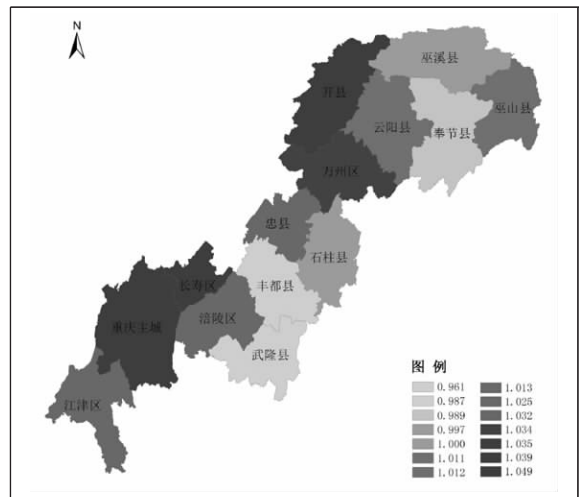


图6 情形2下三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化图

降,导致了这5个区县的农业 TFP 没有增长。总而言之,农业科技水平高的地区经济效益高,全要素增长也较快,因此应注重对农业落后地区的科技投入。

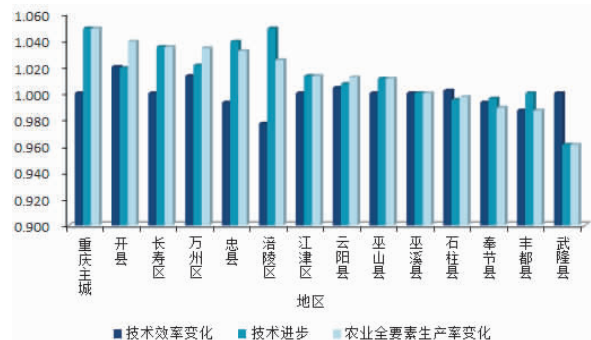


图7 三峡库区重庆段各区县农业 TFP 变化分解图

3. 三峡库区重庆段各区县农业技术效率变化的分解分析

图8是在情形2下的三峡库区重庆段各区县农业技术效率变化分解图,从中明显看出技术效率变化偏高的区县规模效率变化也偏高,这说明规模效率是促使技术效率变化的主要因素。其中技术效率较高的区县有开县、万州、云阳、石柱4个区县,表现为随着技术效率的提升,其对应的规模效率也是提升的;而忠县、奉节、丰都、涪陵则表现为随着技术效率的下降,其对应的规模效率没有改善或是下降。

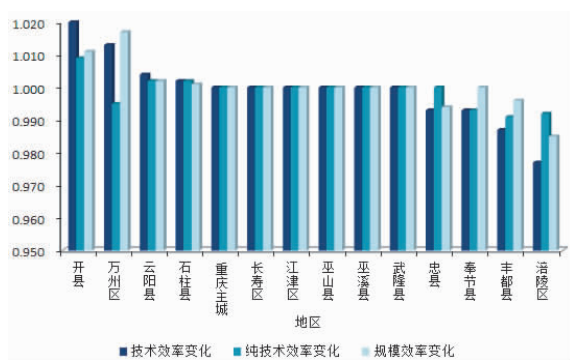


图 8 三峡库区重庆段各区县
农业技术效率变化分解图

五、结论与讨论

(一) 结论

第一,无论是从整个三峡库区重庆段还是从各个区县分析,考虑环境污染的农业 TFP 要普遍低于不考虑环境污染的农业 TFP,甚至在个别年份还出现农业 TFP 负增长的现象,这说明三峡库区重庆段农业经济仍然是以破坏生态环境为代价的粗放型增长,环境污染对其农业经济增长的影响非常显著。

第二,2005—2014 年三峡库区重庆段农业 TFP 增长率波动比较明显,其中技术进步是农业 TFP 增长的主要原因,技术效率的贡献不明显,甚至还会起一定的阻碍作用。由此可见,三峡库区重庆段农业 TFP 增长主要是技术投入驱动,产出效率较低。然而技术效率是衡量一个地区农业经济发展合理性的重要指标,不能只考虑技术进步而不重视技术效率的提高,否则会带来更多社会资源的不合理利用。

第三,三峡库区重庆段农业技术效率的提升主要依靠规模效率的改善,而纯技术效率贡献较低,这说明农业对技术的吸收和创新不足,不够稳定。同时纯技术效率变化与规模效率变化呈负相关,即农业技术运用水平提高的同时伴随着规模的恶化,农业技术不能有效促进生产规模的壮大,技术应用水平有待提高。

第四,三峡库区重庆段各区县的农业 TFP 差异比较显著,技术进步是各区县农业 TFP 增长的主要动力,也是造成各区县农业 TFP 差异的主要因素。其中在考虑环境污染情形下,重

庆主城—长寿—涪陵—江津、万州—开县—云阳—忠县两片区的农业 TFP 增长较快,而奉节—巫山—巫溪、武隆—丰都—石柱片区的农业 TFP 增长较低,这主要因为前一片区整体农业技术进步较快,农业科技水平较先进,全要素增长幅度大,农业经济效率高。

(二) 政策建议

第一,环境优先,绿色发展。在农业经济发展过程中,必须重视环境污染对农业经济效率负面影响的问题,增强农业可持续发展能力。政府在深化农业供给侧结构性改革中要着重引导库区企业和农民发展绿色农业、生态农业,加强高效环保型现代农业技术的应用和推广,提高农业生产效率,降低环境污染风险,实现资源节约、环境友好的绿色农业发展模式。

第二,加强投入,提高效率。农业的发展应注重技术效率与技术进步的协同发展。一是加大对农业发展的资金、科技投入,引导农企自主开展技术创新活动,并促进其与重庆大学、西南大学等库区的高校及农业科研机构的深入合作;二是不断完善农业技术推广体系,大力引进农业专业人才培养农业科技推广人员,不断将农业最新科技成果推广到库区各地,带动库区农民生产技能和综合素质的提高,使库区农业朝着更专业、更高效的方向发展。

第三,立足区情,优化布局。结合重庆五大功能区特点,各区县应根据实际农情,因地制宜发展区域特色农业,优化农业生产布局。在重庆主城区重点发展以服务功能为主的都市现代农业;万州、涪陵、江津和长寿重点发展以城市保供和服务功能兼顾的城郊特色效益农业;开县、丰都、忠县重点发展以保证区域粮油安全为主的特色效益农业;武隆、石柱、云阳、奉节、巫溪、巫山重点发展以生态涵养为主的生态效益农业。

(三) 研究价值及局限性

本文一方面丰富了农业 TFP 的计算指标,为整个三峡库区农业 TFP 的综合评价体系提供了理论支持;另一方面确定了三峡库区重庆段农业 TFP 变化的主要因素和农业 TFP 区域发展差异的主要因素,为建立一套较为完善的

三峡库区农业发展体系提供了理论依据,并为进一步推进三峡库区乃至西部地区农业可持续发展和农业供给侧结构性改革提供了一定的参考依据。本文研究仍存在需要改进的地方:一是测量问题。源于数据获取的困难性,本文没有对重庆主城区的区县分开测量,没有考虑不同处理环境污染产出的农业TFP方法(如用Malmquist-Luenberger指数法等)对研究结论的影响。二是“不合意产出”指标问题。源于农业生产污染数据获取的困难性,本文采用的农业环境污染指数测量的农业环境污染产出数据要小于实际农业环境污染。这些问题有待在今后的研究中进行完善。

参考文献:

- [1] 胡秀英. 关于三峡库区农业可持续发展的思考[J]. 安徽农业科学, 2007(31): 10138 - 10140.
- [2] 边丽洁, 商淑东. 统计学原理与工业统计学[M]. 上海: 立信会计出版社, 1999: 119 - 122.
- [3] 杨易, 吴秀敏, 赵智晶. 基于 Malmquist 指数的四川省农业全要素生产率分析[J]. 湖北农业科学, 2011(6): 1283 - 1287.
- [4] 李永发, 焦勇. 中部六省农业投入产出效率和影响因素分析[J]. 统计与决策, 2014(11): 126 - 130.
- [5] 吉小燕, 周曙东. 全要素生产率及其对农业经济增长的影响——基于江苏省的实证研究[J]. 科技管理研究, 2016(21): 104 - 108.
- [6] 潘丹, 应瑞瑶. 资源环境约束下的中国农业全要素生产率增长研究[J]. 资源科学, 2013, 35(7): 1329 - 1338.
- [7] 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.
- [8] Malmquist S. Index numbers and indifference surfaces[J]. Trabajos de Estadística, 1953(4): 209 - 242.
- [9] Caves D W, Christensen L R, Diewert W E. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity[J]. Econometrica, 1982, 50(6): 1393 - 1414.
- [10] 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.
- [11] 袁晓玲, 张宝山, 杨万平. 基于环境污染的中国全要素能源效率研究[J]. 中国工业经济, 2009(2): 76 - 86.
- [12] 肖新成. 重庆三峡库区农业面源污染防治研究[D]. 重庆: 西南大学, 2015.
- [13] 陈敏鹏, 陈吉宁, 赖斯芸. 中国农业和农村污染的清单分析与空间特征识别[J]. 中国环境科学, 2006, 26(6): 751 - 755.
- [14] 杨万平, 袁晓玲. 对外贸易、FDI 对环境污染的影响分析——基于中国时间序列的脉冲响应函数分析: 1982—2006[J]. 世界经济研究, 2008(12): 62 - 68.
- [15] 潘根兴, 高民, 胡国华, 等. 气候变化对中国农业生产的影响[J]. 农业环境科学学报, 2011(9): 1698 - 1706.
- [16] 王哲. 基于农业支持视角的中国农业环境政策研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2013.
- [17] 李敬, 张阳艳, 熊德平. 制度创新与统筹城乡发展——来自重庆统筹城乡综合改革试验区的经验[J]. 农业经济问题, 2012(6): 66 - 71.
- [18] 钟怀宇. 金融危机对中国农业产业结构的影响及调整方略[J]. 农业现代化研究, 2009(4): 396 - 400.
- [19] 赵迪. 抗旱大西南[J]. 股市动态分析, 2010(13): 8 - 9.
- [20] 赵璨. 重庆农产品生产者价格波动现状、影响因素及发展趋势[J]. 重庆统计, 2014(5): 32 - 35.
- [21] 张焕英. 城乡统筹发展背景下的重庆市农村劳动力转移研究[D]. 重庆: 西南大学, 2011.
- [22] 李谷成, 陈宁陆, 闵锐. 环境规制条件下中国农业全要素生产率增长与分解[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(11): 153 - 160.

(责任编辑: 李秀荣)