

中国农业产业化效率及其影响因素

向 琳¹, 李季刚²

(1 内江师范学院 经济与管理学院, 四川 内江 641000)

2 中央财经大学 应用经济学博士后流动站, 北京 100081)

摘 要:运用数据包络分析(DEA)方法对国内各地区的农业产业化效率作整体评价和比较分析, 同时运用 Tobit 模型回归分析各地区农业产业化的影响因素。分析认为, 中国农业产业化虽然整体效率较高, 但是各地区存在一定的差异: 中部地区农业产业化效率低下主要是源于纯技术效率的低下, 需要不断加强和完善相关的制度建设; 而西部地区规模效率低下是农业产业化效率的主要障碍, 需要不断提高农业产业化规模。分析结果表明, 各地区加快农业产业化进程的同时, 提高农业产业化效率才是农业产业化发展的关键。

关键词:农业产业化; 效率; DEA 模型; Tobit 模型

中图分类号: F304 7

文献标志码: A

文章编号: 1671-6248(2010) 03-0077-05

中国农业产业化始于 20 世纪 80 年代, 其中东部沿海地区率先建立了外向型农产品生产基地, 后来进一步将农业与工业、贸易、服务结合起来, 形成了农工贸一体化的产业链。随后, 农业产业化问题倍受学界的关注。赵慧峰通过对河北农业产业化的研究, 认为科技进步、政府的引导与法律保障对农业产业化进程影响巨大^[1]。在相关的模式研究方面, 姚文戈、腾代娣通过构建农业产业化的阶段识别模型, 论证了农业产业化发展主要受经济环境的影响^[2]。孙新章、成升魁从多角度出发构建了农业产业化的评价指标体系^[3]。高云峰以金融深化理论与农业产业化的实践为基础, 指出金融支农是影响农业产业化发展的关键因素^[4]。齐成喜、陈柳钦从金融支持农业产业化不足的论证出发, 认为需要构建完善的农业产业化的金融支农体系^[5]。牛若峰认为农业产业化的组织模式取决于起组织主导作用的企业。李季刚以其他国家农业产业化进程为参照, 指

出了中国农业产业化发展模式。总体而言, 国内对农业产业化的研究大多数还停留在农业产业化发展的影响因素方面, 对农业产业化效率研究的文献相对较少, 而且大多是研究政府财税补贴政策的效率。沈晓明以 59 家农业上市公司为研究对象, 认为政府补贴政策的影响是消极的^[6]。林万龙运用 58 家农业上市公司的数据进行实证研究, 表明政府对农业产业化龙头企业的扶持政策缺乏效率^[7]。已有文献表明, 中国在农业产业化的过程中, 不但政府的支持政策效率低下, 农业产业化自身效率低下也是影响农业产业化进程的障碍。要更快更好地推进社会主义新农村的建设, 不能仅仅依靠增加农业产业化的投入与政府的财政补贴, 还应注重农业产业化自身对资源配置的效率, 使农业产业化从粗放型向集约型方向发展。因此, 有必要对农业产业化资源配置效率作出科学的评价, 并在此基础上厘清农业产业化绩效的影响因素, 为推动中国农业产业化的

收稿日期: 2010-03-01

基金项目: 国家社会科学基金项目(06CJL008); 中国博士后科学基金项目(20090450625)

作者简介: 向 琳(1982-), 男, 四川广元人, 讲师。

进程提供有益的借鉴。基于以上思考,本文运用 DEA 数据包络分析 (data envelopment analysis, DEA) 模型对各地区农业产业化资源配置效率进行评价和分析,并结合 Tobit 回归模型探索农业产业化效率的影响因素。

一、研究方法与模型构建

(一) DEA 模型与 CCR、BCC 模型

DEA 是一种非参数的效率评估技术方法。DEA 模型将每一个被评价单位作为一个决策单元 DMU, 本文把各地区看作 DMU。DEA 模型最早是由 Charnes、Cooper 和 Rhodes 提出的假定规模报酬不变 (CRS) 的投入导向的 CCR 模型^[8], 后由 Banker、Charnes 和 Cooper 对 CCR 模型加以改进^[9], 提出了规模收益可变的 BCC 模型。CCR 线性规划模型为

$$\min [\theta - \varepsilon(e^T s^{-0} + e^T s^{+0})]$$

$$s.t. \begin{cases} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^{+0} = \theta x_{i0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^{-0} = \theta y_{r0} \\ \lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ s_i^{+0} \geq 0 \\ s_r^{-0} \geq 0 \\ \theta \geq 0 \end{cases}$$

其中, θ 为决策单位 DMU 投入相对于产出的有效性, 即发展协调指数; ε 为阿基米德无穷小量, 即小于任何正数且大于 0 的数; $e = (1, 1, \dots, 1)^T$; s^{-0} 为输入的松弛变量; s^{+0} 为输出的松弛变量; λ_j 为 DMU 的组合系数; x_{ij} 为第 j 个地区的第 i 种农业产业化投入总量, y_{rj} 为第 j 个地区第 r 种农业产业化的产出总量。

令 θ^* 、 s^{+0*} 、 s^{-0*} 、 λ^* 是给定参数的最优解, 若 $\theta^* = 1$ 且 $s^{+0*} = 0$ 或 $s^{-0*} = 0$ 则称第 j 个地区为 DMU 有效; 若 $\theta^* = 1$ 且 $s^{+0*} \neq 0$ 或 $s^{-0*} \neq 0$ 则称第 j 地区为 DUM 弱有效; 若 $\theta^* < 1$ 则称第 j 地区为 DMU 无效。CCR 模型中的最优值可以判断 DMU 的规模收益情况: 若 $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* = 1$ 则称 DMU 的规模收益

不变; 若 $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* < 1$ 则称 DUM 的规模收益递增; 若

$\sum_{j=1}^n \lambda_j^* > 1$ 则称 DMU 的规模报酬递减。

由于很多的相关因素可能导致 DMU 存在规模报酬变化 (VRS), 因此, 在固定的规模报酬的基础

上, Banker 等人增加了一个凸性假设 $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* = 1$ 得到 BCC 模型^[9]。通过执行规模报酬不变 (CRS) 和规模收益可变 (VRS) 的 DEA, 可以获得农业产业化的规模效率。其关系可以表示为

$$I_{CTE} = I_{VTE} * I_{SE}$$

其中, I_{CTE} 表示规模收益不变的技术效率得分, I_{VTE} 表示规模收益可变的技术效率得分, I_{SE} 表示规模效率得分。根据这些指标, 本文就可以对中国各地区农业产业化效率作出整体评价。

(二) 两阶段法与 Tobit 模型

为了进一步寻找农业产业化效率的影响因素, 本文采用“两阶段法”: 第一步, 采用 DEA 模型分析并评估出各地区农业产业化的效率值; 第二步, 以第一步中得出的效率值作为因变量, 以其影响因素指标作为自变量建立回归模型。由于 DEA 模型得出的效率值指数在 $[0, 1]$ 之间, 数据被截断, 普通最小二乘法估计的参数是严重的有偏和不一致。所以, 进而采用 Tobit 回归分析。该方法可解释截取数据, 以此判断各影响因素对农业产业化效率的影响程度。

对于第 j 地区, 标准的 Tobit 模型为

$$\begin{cases} y_i^* = \beta' x_i + \varepsilon \\ y_i = y_i^* & y_i^* > 0 \\ y_i = 0 & y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

其中, y_i^* 为潜在因变量; y_i 为观察到的因变量; x_i 为自变量; β' 为相关系数向量。

二、研究指标与数据选取

(一) DEA 模型指标与数据选取

运用 DEA 模型对中国农业产业化效率进行评价时, 首先要确定农业产业化的各项投入和产出指标。农业产业化的关键是在一定的投入规模下实现产出的效果最佳。基于以上考虑, 兼顾样本数据的可比性、可得性、科学性和影响的重要程度, 本文构建了农业产业化效率评价的指标体系 (表 1)。

本文以中国的 30 个省、自治区和直辖市为决策单元, 由于西藏的数据收录不全, 未进行分析。在分析中国区域农业产业化效率时, 仍按传统划分法分为东部、中部和西部三大地区。东部地区包括河北、北京、天津、广东、江苏、辽宁、山东、上海、浙江、福建、海南; 中部地区包括安徽、河南、黑龙江、吉林、湖北、湖南、江西、山西; 西部地区包括内蒙古、广西、贵

表 1 农业产业化投入绩效评价指标体系

类别		指标	指标选取依据
投入指标	土地投入指标	农民人均耕地面积 (x_1)	农业产业化投入指标参照土地、资本、劳动与企业家才能 4 个方面, 除此之外还应考虑金融支农的影响。因此分别选取各地区农民人均耕地面积 (x_1) 、人均农业机械总动力 (x_2) 、农村人均固定资产投资 (x_3) 、从事农业生产的人数 (x_4) 、农民的文化程度 (x_5) 、金融机构农业贷款 (x_6) 、财政支农 (x_7) 作为输入指标。
	资本投入指标	人均农业机械总动力 (x_2)	
		农村人均固定资产投资 (x_3)	
	劳动投入指标	从事农业生产的人数 (x_4)	
	企业家才能投入指标	农民的文化程度 (x_5)	
	金融投入指标	金融机构农业贷款 (x_6)	
		财政支农 (x_7)	
产出指标	产出效果指标	农民人均收入 (y_1)	农业产业化作用是带动当地第一产业经济的发展和农民生活水平的提高, 所以选取各地区农民人均收入 (y_1) 与第一产业人均生产总值 (y_2) 作为农业产业化的输出指标。
		第一产业人均生产总值 (y_2)	
		农林牧渔业增加值 (y_3)	

州、云南、四川、重庆、宁夏、青海、甘肃、陕西、新疆。投入产出选取的指标数据来源于《中国统计年鉴》(2008)、《中国经济年鉴》(2008)、《中国区域经济技术统计年鉴》(2008)经过整理组成 2007 年中国各地区截面数据。

(二) Tobit模型指标与数据选取

应用 Tobit模型时, 以 DEA 模型计算出来的各地区农业产业化的可变规模报酬 (VRS)效率值作为因变量, 各地区的经济环境、诚信环境、风险状况、活力状况、协调状况与其他指标 (表 2) 为自变量作回归分析; 各自变量的数值来源于《中国统计年鉴》(2008)、《中国经济统计年鉴》(2008)、《中国金融年鉴》(2008)、《中国农业年鉴》(2008)、《中国各省市县大辞典》、《中国区域经济技术统计年鉴》(2008)。

表 2 农业产业化效率的影响因素指标体系

指标	指标选取	代码
经济环境指标	农民人均纯收入 (元) 增长率 (%)	z_1
	农村固定资产投资增长率 (%)	z_2
诚信环境指标	中国农业银行分地区人民币贷款累计回收率 (%)	z_3
	农村信用社农业贷款回收率 (%)	z_4
风险状况指标	主要商业银行不良贷款率分布情况 (%)	z_5
活力状况指标	农村社会养老保险保费收入增长率 (%)	z_6
协调指标	金融机构农业贷款 (亿元) 与农户储蓄存款余额 (亿元) 之比	z_7
	农村信用社存贷款余额 (亿元) 之比	z_8
其他指标	各地区农村商品零售价格指数	z_8

三、实证分析

(一) 农业产业化效率评价

运用 DEAP 2.1 软件系统, 将表 1 中各投入产

出指标代入求解, 得到 2007 年中国各地区农业产业化的效率评价结果 (表 3)。

表 3 农业产业化效率

地区	技术效率	纯技术效率	规模效率	地区	技术效率	纯技术效率	规模效率
北京	1.000	1.000	1.000	湖南	1.000	1.000	1.000
天津	1.000	1.000	1.000	广东	1.000	1.000	1.000
河北	0.885	0.889	0.996	广西	0.962	1.000	0.962
山西	0.664	0.687	0.966	海南	1.000	1.000	1.000
内蒙古	1.000	1.000	1.000	四川	1.000	1.000	1.000
辽宁	1.000	1.000	1.000	贵州	1.000	1.000	1.000
吉林	1.000	1.000	1.000	云南	1.000	1.000	1.000
黑龙江	1.000	1.000	1.000	陕西	0.612	0.747	0.820
上海	1.000	1.000	1.000	甘肃	0.600	0.790	0.760
江苏	1.000	1.000	1.000	青海	1.000	1.000	1.000
浙江	1.000	1.000	1.000	宁夏	1.000	1.000	1.000
安徽	0.905	0.933	0.970	新疆	1.000	1.000	1.000
福建	1.000	1.000	1.000	重庆	1.000	1.000	1.000
江西	0.949	1.000	0.949	均值	0.953	0.968	0.981
山东	1.000	1.000	1.000	东部	0.990	0.990	1.000
河南	1.000	1.000	1.000	中部	0.940	0.953	0.986
湖北	1.000	1.000	1.000	西部	0.925	0.958	0.958

1 技术效率

技术效率是技术与规模的综合效率, 表示农业产业化在最大产出下的最小投入。利用技术效率值可以衡量在投入导向下中国各地区农业产业化的投入是否存在不合理现象, 即是否存在资源利用的不足或者浪费。从表 3 可以看出, 中国农业产业化的总体效率较高, 处于技术效率前沿的有 23 个省、自治区、直辖市, 占总体样本的 76.67%。从三大区域来看, 东部地区效率最高, 西部地区最低; 从数量上看, 东部地区处于技术效率前沿的有 10 个省、直辖市, 占所在地区的 90.90%, 中部地区有 5 个省, 占

62.5%,西部地区有8个省、自治区、直辖市,占72.73%。可见,中部地区平均技术效率高于西部地区,但是其有效前沿省份所占比重不及西部地区。

2 纯技术效率

纯技术效率表示农业产业化在同一规模的最大产出下最小的投入量。利用纯技术效率值可以衡量在投入导向下农业产业化的无效率状态到底有多少是由技术无效率造成的。该指标侧重反映相关制度运行的效率和管理水平。从表3看出,处于纯技术有效前沿的有25个省、自治区、直辖市,占83.33%。从三大区域来看,东部地区效率最高,中部地区最低。从数量上看,东部地区处于纯技术有效前沿的有10个省、直辖市,占所在地区的90.90%,中部地区有6个省,占75%,西部地区有9个省、自治区、直辖市,占81.82%。中部地区不但平均纯技术效率低下,而且有效前沿省份所占比重也最低,这充分说明,制度运行效率和管理水平的不足正是困扰中部地区农业产业化的障碍。

表4 农业产业化技术效率各影响因素的回归分析

项目	指标	系数	标准差	Z统计量	P值
	常数项	-4.007	11.113	-0.361	0.718
经济环境	农民人均纯收入增长率	-0.025	0.025	-1.002	0.316
	农村固定资产投资增长率	0.002	0.008	0.301	0.764
诚信环境	中国农行分地区人民币贷款累计回收率	0.026	0.019	1.398	0.162
	农村信用社农业贷款回收率	-0.030	0.014	-2.162	0.031
风险状况	主要商业银行不良贷款率分布情况	-0.032	0.025	-1.266	0.206
活力状况	农村社会养老保险保费收入增长率	0.005	0.014	0.349	0.727
协调状况	金融机构农业贷款与农户储蓄存款之比	0.492	0.634	0.777	0.437
	农村信用社存贷款余额之比	0.366	0.340	1.078	0.281
其他	各地区农村商品零售价格指数	0.049	0.102	0.481	0.631

表4的模型检验结果表明,农村信用社的农业贷款回收率对农业产业化效率存在显著的影响,而其他指标对农业产业化效率的影响并不显著。这说明,农业产业化效率在很大程度上受当地诚信环境的影响。但是值得关注的是,农村信用社的农业贷款回收率对农业产业化效率的回归系数为负,也就是说农村信用社的农业贷款回收率的增加,即信用环境的改善并没有带动农业产业化效率的提升。

四、结 语

从整体而言,中国农业产业化的平均效率较高,但是各地区存在一定的差异。东部地区农业产业化效率总体高于中部和西部地区。中部地区缺乏效

3 规模效率

规模效率表示农业产业化在最大产出下技术效率的生产边界的投入量与最优规模下投入量的比值。规模效率值衡量在投入导向下农业产业化是否处于最优的规模。表3数据表明,中国农业产业化的规模效率从整体来看较高。其中,东部地区所有的省、直辖市均达到规模效率前沿,西部地区最低。从数量上看,东部地区规模效率有效的有10个省、直辖市,占所在地区的90.90%,中部地区有5个,占62.5%,西部地区有8个,占72.73%。这说明农业产业化的最优规模在东部地区,西部地区规模效率最低。

(二) 农业产业化效率影响因素回归分析

为了分析影响农业产业化效率的因素,将数据带入Tobit模型作回归分析,运用Eviews 5.1软件处理后,回归结果见表4。其中Z统计量是大样本平均值差异性检验值,P值是可信程度的递减指标。

率,主要是纯技术效率低下所导致的,为此需要不断完善相关的制度建设和提高管理水平;西部地区规模效率低下,故需要进一步提高农业产业化规模。从影响农业产业化的因素来看,所有的外部环境都不是影响农业产业化效率的关键因素,也就是说,农业产业化自身效率的提高才是推动农业产业化进程的关键。

参考文献:

[1] 赵慧峰.国外农业产业化经验及发展模式比较:兼论对河北省农业发展的借鉴[M].北京:中国物价出版社,2001.

[2] 姚文戈,腾代娣.农业产业化发展阶段的实证分析[J].当代经济研究,2005,16(6):56-58.

[3] 孙新章,成升魁.基于农户调查资料的区域农业产业

- 化进程评价[J].资源科学, 2005, 27(1): 74-79
- [4] 高云峰. 农业产业化发展中的金融约束与金融支持[J]. 农业经济问题, 2003, 24(8): 66-69 78
- [5] 齐成喜, 陈柳钦. 农业产业化经营的金融支持体系研究[J]. 农业经济问题, 2005, 26(8): 43-46
- [6] 沈晓明. 论农业产业化政策的市场性目标与公益性目标的冲突: 兼析农业上市公司的竞争力减弱现象[J]. 农业经济问题, 2002, 23(5): 18-22
- [7] 林万龙, 张莉琴. 农业产业化龙头企业政府财税补贴政策效率: 基于农业上市公司的案例研究[J]. 中国农村经济, 2004, 20(10): 33-40
- [8] Chames A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making unit[J]. European Journal of Operational Research, 1978, 20(2): 37-38
- [9] Banker R D, Chames A, Cooper W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1984, 16(3): 50-51.

Efficiency of China's agricultural industrialization and its influential factors

XIANG Lin¹, LI Jirang²

(1. School of Economics and Management, Neijiang Normal University, Neijiang 641000,

Sichuan, China; 2. Post-doctoral Research Center for Applied Economics, Central

University of Finance and Economics, Beijing 100081, China)

Abstract Based on the data envelopment analysis (DEA), this paper evaluates the efficiency of the China's agricultural industrialization. The paper uses Tobit regression model to analyze the factors impacting the agricultural industrialization. The authors find that the central region has to perfect the agricultural industrialization's management and rule level and the western region needs to improve the scale efficiency. The authors finally suggest that while quickening the agricultural industrialization, it is more important to improve its efficiency.

Key words agricultural industrialization; efficiency; DEA model; Tobit model

(上接第 76页)

Empirical analysis on the relationship between China's money supply and inflation based on VAR model

MA Xue-bin, ZHU Dong-yang

(School of Economics, Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China)

Abstract In order to ease the impact of the USA financial crisis on China's real economy, this paper uses the VAR model to conduct empirical analysis on the relationship between China's money supply and inflation. The analysis finds that there is a stability relationship between them, and the change in money supply is the cause for inflation, and its effective impact period on inflation will last for nine quarters. The authors find that China's inflation remains a monetary phenomenon, and the money policies have the final influence on the level of prices.

Key words financial crisis; money supply; inflation; VAR model