

文章编号: 1671 - 6523(2011)01 - 0079 - 04

我国苹果主产区效率特征及其影响因素分析

贾筱文, 姚顺波*

(西北农林科技大学 经济管理学院 陕西 杨凌 712100)

摘要: 运用 DEA - Tobit 两阶段模型对我国 8 个苹果主产区(省)在 2006—2009 年期间的生产效率及其影响因素进行了分析,并运用基于非参数 DEA 的 Malmquist 生产率指数,对样本期间内苹果主产区的效率变化进行动态评价。实证分析结果显示:在整个研究期间内,由于纯技术效率下降了 3.6%,规模效率下降了 0.7%,导致全国苹果生产效率出现了负增长;财政支出中农户投资占总投资额的比重、农村居民受教育水平与苹果生产效率呈显著的正相关,而农村居民家庭人均收入与苹果生产效率存在显著的不相关。

关键词: 苹果生产效率;数据包络分析;Tobit 模型

中图分类号: F323.5 文献标志码: A

On Apples' Productive Efficiency and Influencing Factors in Major Production Areas of China

JIA Xiao-wen, YAO Shun-bo*

(College of Economics and Management, Northwest Agriculture & Forestry University, Yangling 712100, China)

Abstract: This paper analyzed the production efficiency and its influencing factors in 8 major apple production provinces between 2006 and 2009 with DEA-Tobit two-stage model. More importantly, it used non-parametric DEA Malmquist productivity index to evaluate the efficiency dynamically in major apple production areas during the sample period. The case study shows that apple production efficiency declined because the pure technical efficiency and scale efficiency fell 3.6% and 0.7% respectively during the whole study period. Apple production efficiency is positively related with the proportion of peasant household investment to total investment in fiscal expenditure and the education level of rural residents while it is irrelevant with per capita income in rural households.

Key words: the production efficiency; DEA; Tobit model

我国早已成为世界苹果生产和浓缩苹果汁出口的第一大国,对世界苹果产量增长的贡献率高达 84%。2009 年我国苹果种植面积和产量分别占世界苹果总量的 40.6%、40.2%,规模居世界第一。苹果种植为我国北方农村经济繁荣和农民增收做出了积极贡献,已成为主产区农村经济发展的主要支柱。但与世界主要苹果产区相比,我国

苹果生产以果园管理为核心,苹果种植、病虫害防治、苹果采摘、分类包装等生产劳动主要是以人力为主的手工劳动,苹果生产效率低下。在此背景下,通过对我国苹果主产区的生产效率评价,探讨如何提高我国苹果产业的生产效率,对我国农村经济发展、果农收入及出口创汇等快速发展有着重要的意义。

收稿日期: 2011 - 01 - 14 修回日期: 2011 - 02 - 25

作者简介: 贾筱文(1987—),女,硕士生,主要从事农业经济理论与政策研究, E-mail: jiaxiaowen2005@163.com; *
通讯作者: 姚顺波,教授,博士生导师, E-mail: yaoshunbo@163.com。

目前,我国对苹果产业生产效率的相关研究文献还相对较少。杨金深、徐国良(2006)^[1]通过调查数据,研究了绿色苹果与常规苹果在成本结构、产出结构、成本收益、生产效率及要素密度等方面的差异,以把握安全果品产业的规律;王艾敏(2009)^[2]基于 DEA,对我国苹果主产区的生产效率的变化进行了实证分析,结果表明,1994—2006 年我国苹果生产效率实现了较大幅度的增长,其生产率的增长更多的来源于技术进步,纯技术效率是综合技术效率增长的主要因素;王静、毛飞(2010)^[3]基于 Malmquist 指数的 DEA 研究方法,对陕西省苹果主产区的生产效率进行实证分析,结果表明:2005—2007 年,技术波动是影响陕西省苹果 TFP 增长的主要因素,规模效益的增长可以促进 TFP 的提高。综上所述,我国学者对苹果生产效率的研究仅限于单纯的以 DEA 一阶段模型或非参数 DEA 的 Malmquist 生产率指数为研究方法测定生产效率,并没有对生产效率的影响因素进行研究。鉴于此,本文运用 DEA-Tobit 两阶段模型,以 2006—2009 年期间我国 8 个苹果主产区的投入和产出量作为面板数据,对生产效率进行评价,并结合非参数 DEA 的 Malmquist 生产率指数,对样本期间内苹果主产区的效率变化进行动态评价,然后对导致效率差异的影响因素进行分析。

一、研究方法与数据选取

(一) DEA-Tobit 两步法

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)是用数学规划模型来评价相同类型的多投入、多产出的决策单元是否技术有效的一种非参数统计方法,该方法由著名的运筹学家 A Charnes 和 W W Cooper 及 E Rhodes 在 1978 年提出的,并很快成为管理科学领域重要的分析工具^[4]。

为了进一步了解系统效率的影响因素及其影响程度,在 DEA 分析的基础上衍生了一种两步法。即第一步采用 DEA 分析评估出决策单位的效率值,第二步以第一步得出的效率值作为因变量,以效率的各种影响因素作为自变量建立线性回归模型。由于第一步计算出的效率值介于 0~1 之间,因此在第二步采用 Tobit 模型进行线性回归,如果直接采用最小二乘法,会给参数估计造成偏误和不一致,故本文首先采用 DEA 模型中投入导向的 BCC 模式测量 8 个苹果主产区的规模效率和技术效率,然后采用 Tobit 模型进行线性回归。

(二) 曼奎斯特指数(Malmquist 生产率指数)

在 DEA 模型中,仅能计算各期被考察对象的相对效率,无法做连续数个年度的纵断面分析,因此可以透过 Malmquist 生产率指数进一步分析跨期效率的变动。

在本文的分析中,将每一个苹果主产区(省)作为一个决策单元,运用 Fare 等人(1994)提出的基于 DEA 的 Malmquist 生产率指数方法来估计我国苹果生产全要素生产率的变动情况。

从第 t 期到第 $t+1$ 期,度量全要素生产率增长的 Malmquist 生产率指数可以表示为:

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \sqrt{\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)}} \times \sqrt{\frac{D_0^{t+1}(x^t, y^t)}{D_0^t(x^t, y^t)}} = EFFCH \times TECHCH \quad (1)$$

式(1)中 (x^t, y^t) 和 (x^{t+1}, y^{t+1}) 分别表示 t 期和 $t+1$ 期的投入和产出向量, $D_0^t(x^t, y^t)$ 和 $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ 分别表示以 $t+1$ 期技术 T^t 为参照, t 期和 $t+1$ 期的距离函数。

$EFFCH$ 和 $TECHCH$ 分别表示 t 期和 $t+1$ 期所发生的效率提高和技术进步。当把技术设定为不变规模报酬时,效率的含义为综合技术效率($EFFCH$),其又进一步分解为纯技术效率指数($PECH$)和规模效率指数($SECH$),即:

$$EFFCH = PECH \times SECH$$

这样,生产率的变化(M_0)就被分解为纯技术效率变化,规模效率变化和技术进步,其乘积关系如下公式所示:

$$M_0 = EFFCH \times TECHCH = PECH \times SECH \times TECHCH$$

(三) 数据来源与指标选取

本文选择我国 8 个苹果主产区(北京、河北、山西、辽宁、山东、河南、陕西、甘肃)作为决策单元,采用 2006—2009 年的苹果生产成本与收益数据,以苹果主产品亩产量为模型的产出变量,以每亩苹果生产的用工数(标准劳动日)、每亩直接费用(包括种子费、化肥费、农家肥费、农药费、农膜费、租赁作业费、机械作业费、排灌费、燃料动力费、技术服务费、工具材料费及其他直接费用)和间接费用(包括固定资产折旧、保险费、管理费及销售费)作为投入变量,其中苹果产量和用工数均为实物量指标,直接费用和间接费用为当年的价值量指标,以 2006 年农业生产资料价格指数为基期进行折算,以去除价格变化的影响。

全部数据均来源于国家计委价格司《全国农产品收益成本资料汇编》(2007—2010年),2006年缺北京产区每亩间接费用的数据,以北京产区上下2年的指标的算术平均数代替。

二、实证分析:效率与影响因素

(一) 效率评价

(1) 2006—2009年各苹果主产区生产效率分解

表1 2006—2009年各苹果主产区综合效率分解

产区	综合技术效率均值	纯技术效率均值	规模效率均值
全国平均	0.866	0.899	0.963
北京	0.629	0.745	0.845
河北	0.726	0.985	0.738
山西	0.835	0.899	0.929
辽宁	1.000	1.000	1.000
山东	0.703	1.000	0.703
河南	1.000	1.000	1.000
陕西	0.834	0.837	0.996
甘肃	0.810	1.000	0.810

在整体无效率的地区中,规模效率要好于纯技术效率。除了山东省,其它主产区都处于规模报酬递增阶段,增大其生产规模可提高生产效率。

(2) 不同年份苹果产业 Malmquist 生产率指数及其构成

从不同年份来看,我国苹果产业总体 Malmquist 生产率指数及其构成也有变化。表2显示,2006—2007年与2007—2008年两个阶段 Malmquist 生产率指数均增长了17.1%,其中技术进步分别增长了15.8%和8.5%,促进了 Malmquist 生产率指数的增长。但2008—2009年 Malmquist 生产率指数下降了6.4%,这是技术进步下降的4.2%和纯技术效率下降的3.6%共同作用的结果。

(3) 2006—2009年各苹果主产区 Malmquist 生产率指数及其构成

从表3的测算结果可知,整个研究期间内,我国苹果生产效率出现了负增长,全国平均 Malmquist 生产率指数增长率为-1.4%,这是由于纯技术效率和规模效率同时下降作用的结果。但从8个主产区的情况来看,只有辽宁省出现了

表2 不同年份我国苹果产业总体 Malmquist 生产率指数及其分解

评价期间	综合技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	Malmquist 生产率指数
2006—2007	1.011	1.158	1.051	0.962	1.171
2007—2008	1.079	1.085	1.006	1.072	1.171
2008—2009	0.977	0.958	0.964	1.014	0.936

表3 2006—2009年我国各苹果主产区 Malmquist 生产率指数构成情况

产区	综合技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	Malmquist 生产率指数
全国平均	0.954	1.033	0.961	0.993	0.986
北京	0.979	1.046	0.998	0.981	1.023
河北	0.988	1.062	1.005	0.983	1.049
山西	1.048	1.084	1.036	1.012	1.136
辽宁	0.989	0.988	1.000	0.989	0.978
山东	1.125	0.999	1.000	1.125	1.124
河南	1.000	1.122	1.000	1.000	1.122
陕西	1.049	1.020	1.061	0.989	1.070
甘肃	1.073	1.244	1.000	1.073	1.335

从表1的运行结果中可以看出,在评价期间内,我国苹果主产区的综合技术效率、纯技术效率和规模效率都不高,从2006—2009年整体都有效的情况下,即三者始终为1.000的包括辽宁省和河南省,规模无效率的省份包括山东省和甘肃省。

负增长,其余各地区实现了幅度较大的增长,尤其是甘肃省, Malmquist 生产率指数增长了33.5%,其次是山西省和山东分别增长了13.6%、12.4%。

从 Malmquist 生产率指数的构成情况来看,增长最快的甘肃省主要是技术进步作用的结果,

表 4 我国苹果生产效率影响因素回归结果

解释变量	系数	标准差	Z 值	P 值	显著性
常数项	0.685 022 4	0.251 483 7	2.07	0.006	***
X_1	0.426 740 5	0.046 628 8	0.92	0.046	**
X_2	0.174 450	0.015 288 3	1.14	0.025	**
X_3	-0.000 017	0.000 018 3	-0.93	0.023	**

*** 代表在 1% 显著水平下显著, ** 代表在 5% 显著水平下具有显著性。

规模效率也增长了 7.3%; 对于排在第二位第三位的山西省和山东省, 增长方式差别很大, 山西省的增长主要来源于技术进步和综合技术效率的提高(其中技术进步增加 8.4%, 综合技术效率增加 4.8%), 而山东省的技术进步率却在下降, 是规模效率增加的 12.5% 促进了 Malmquist 生产率指数的增加。

(二) 影响因素分析

为了进一步研究我国苹果主产区生产效率的影响因素, 本文以 DEA 模型得出的综合技术效率值为被解释变量, 选取各主产区财政支出中农户投资占总投资额的比重、平均每百个农村劳动力中的高中文化程度、农村居民家庭人均纯收入分别表示政府政策、生产主体受教育水平、各地经济发展水平。在进行 Tobit 回归分析的时候采用 2006—2009 年的数据, 具体回归模型如下:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \varepsilon \quad (2)$$

式 2 中: y 为苹果综合技术效率值; x_1 为农户投资占总投资额的比重; x_2 为劳动力高中文化程度; x_3 为农村居民家庭人均纯收入; ε 为随机扰动项, β_1 、 β_2 、 β_3 分别为各自变量的回归系数。

本文采用 Stata11.0 软件对方程(2)进行回归, 详细结果如表 4 所示, 分析回归结果, 我们可以得出以下结论:

(1) 财政支出中农户投资占总投资额的比重与苹果生产效率呈现显著的正相关, 也就是说在其他要素不变的情况下, 农户投资增长 1 个单位, 苹果生产效率提高 0.426 7 个单位。说明政府加大对农户的投资对增加苹果种植户技术上和物质上的投入提供了一定的条件。

(2) 农村居民受教育水平对苹果生产效率产生显著的正影响, 其系数为 0.174 45, 说明农村居民受教育水平每提高 1 个单位, 苹果生产效率就

可提高 0.174 45 个单位。农民文化水平参差不齐, 不能充分应用新技术, 在一定程度上影响到苹果生产的效率水平。

(3) 农村居民家庭人均收入对我国苹果生产的效率影响是一个显著的负数, 但系数较小, 仅为 -0.000 017, 这种现象说明经济发展水平的不同对苹果生产确实存在着影响, 但影响程度较小, 农村居民家庭人均收入较低的地方由于收入来源有限, 使得种植户更加注重苹果的生产管理, 以苹果生产作为其收入增加的一个重要来源, 故而效率高。

三、结论与建议

本文运用 DEA - Tobit 两阶段模型对我国 8 个苹果主产区在 2006—2009 年期间的生产效率及其影响因素进行了分析。研究结果显示: 在评价期内, 我国苹果主产区的综合技术效率、纯技术效率和规模效率平均值较低, 我国苹果生产效率的提高主要得益于技术的进步, 政府财政支出中农户投资和农村居民受教育水平对苹果生产效率有着显著的影响, 而农村居民家庭人均纯收入对苹果生产效率影响甚小。

加强现有惠农政策, 加大对农户的财政支持, 各级政府每年应安排一部分预算内投资用于补助种植户化肥、农药、膜袋、灌溉等基本生产活动。要按照中共中央、国务院关于做好农业和农村工作的有关政策要求; 通过政府行为降低苹果生产技术采纳进入门槛, 在技术信息服务方面给予苹果种植户更多的支持, 加强农村职业技能培训, 提升产业科技产量; 在品种方面, 要积极培育适销对路的苹果优良品种, 加强对果农的技术咨询和技术服务, 加强病虫害防治, 搞好先进技术的示范与推广。

参考文献:

[1] 杨金深, 徐国良. 绿色苹果生产的投入产出与经济效应分析[J]. 中国农村经济, 2006(11): 35 - 41.

(下转第 88 页)

- [3]周莹,梁鸿.中国农村传统家庭养老保障模式不可持续性研究[J].经济体制改革,2006(5):107-110.
- [4]胡敏华.农民理性及其合作行为问题的研究评述:兼论农民“善分不善合”[J].财贸研究,2007(6):46-52.
- [5]卢现祥.新制度经济学[M].北京:北京大学出版社,2007.
- [6]范三国.国外的农业合作组织:以日本为例[M].北京:中国社会出版社,2006.
- [7]道格拉斯·诺斯.制度、制度变迁与经济绩效[M].上海:格致出版社,2008.
- [8]王晓文.“农村公益养老时间银行”系统研究:以山东某地为例[D].北京:中国农业科学院,2009:16-23.
- [9]刘思.社区“道德银行”现象研究[D].长春:吉林大学,2004:3-13.
- [10]娄锋.农民专业合作社内部治理机制研究[J].云南电大学报,2008(3):63-67.
- [11]罗元文.中国农村老年人口的养老问题研究[J].甘肃社会科学,2008(6):5-9.
- [12]刘莉.农村合作社的社会功能分析[D].合肥:安徽大学,2010:19-27.
- [13]黄祖辉,徐旭初,冯冠胜.农民专业合作社发展的影响因素分析:对浙江省农民专业合作社发展现状的探讨[J].中国农村经济,2002(3):13-21.
- [14]徐旭初,邵科.新形势下中国农民合作经济组织的发展与变革“中国农村改革30年:中国农民合作经济组织发展”国际研讨会综述[J].国农村经济,2009(1):92-96.
- [15]蒋东生.关于培育农民专业合作社问题的思考[J].管理世界,2004(7):136-137.

(责任编辑:郭春兰,英摘校译:吴伟萍)

(上接第82页)

- [2]王艾敏.我国苹果主产区生产效率评价:基于DEA的Malmquist指数分析[J].河南农业科学,2009(7):110-113.
- [3]王静,毛飞.陕西四个苹果基地县果农生产效率调查分析[J].北方园艺,2010(3):230-232.
- [4]Chares A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. European Journal of Operational Research, 1978(2):429-444.
- [5]国家计委价格司.全国农产品收益成本资料汇编[M].北京:中国物价出版社,2006-2010.
- [6]涂俊,吴贵生.基于DEA-Tobit两步法的区域农业创新系统评价及分析[J].数量经济技术经济研究,2006(4):136-144.
- [7]毛世平.技术效率理论及其测度方法[J].农业技术经济,1998(3):37-42.
- [8]韩松,王稳.几种技术效率测量方法的比较研究[J].中国软科学,2004(4):147-151.
- [9]朱希刚.我国棉花生产率变动分析[J].农业经济问题,2007(4):9-10.
- [10]陈卫平.我国玉米全要素生产率增长及其对产出的贡献[J].经济问题,2006(2):41-42.
- [11]董晓芳.利用DEA方法测算中国大豆的相对生产率[J].农业科学研究,2005(4):64-67.
- [12]周宏,褚保金.中国水稻生产效率的变动分析[J].中国农村经济,2003(12):42-46.
- [13]胡鞍钢,郑享海.中国全要素生产率为何明显下降[N].中国经济时报,2004-03-26.
- [14]Battese, G E. Frontier production functions and technical efficiency. A survey of empirical applications in agricultural economics [J]. Agricultural Economics, 1992(7):185-208.
- [15]Bureau J C, R Fare S, Grosskopf. A comparison of three nonparametric measure of productivity growth in european and united states agriculture [J]. Journal of Agricultural Economics, 1995(46):309-326.
- [16]吴方卫,孟令杰,熊诗平.中国农业的增长与效率[M].上海:上海财经大学出版社,2000.

(责任编辑:翁贞林,英摘校译:吴伟萍)