

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20181016

· 区域农业 ·

新疆农业生产效率地区差异分解与影响因素研究^{*}

——基于非期望产出 Super-SBM-Theil-GMS

张 驰¹, 张 晔^{1*}, 李 苗²

(1. 新疆农业大学管理学院, 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆农科院农业经济与科技信息研究所, 乌鲁木齐 830052)

摘 要 [目的] 研究新疆农业生产效率地区差异及影响因素。[方法] 文章基于新疆 2004—2015 年的面板数据, 使用非期望产出的 Super-SBM 测算新疆各地区的农业生产效率, 随后使用 Theil 指数分解和 GMS 邓氏关联模型对新疆农业生产效率的地区差异和外部影响因素进行研究。[结果] 北疆、东疆、南疆的效率得分均值分别为 0.943、1.059、0.854; 新疆农业生产效率 Theil 指数呈上升趋势; Theil 指数区域贡献率中区域内差异逐年下降, 区域间差异逐年上升, 区域内差异中北疆 Theil 指数区域贡献率最大; GMS 邓氏关联模型得出的外部影响因素排序为城市化水平差异、人口密度差异、财政支出分权差异、产业结构差异、教育水平差异。[结论] 调整农业财政分配比重, 积极引进高新生产技术; 增强区域内外互动, 挖掘区域潜力, 高效率地区进行辐射带动, 扩大农业产业目标市场; 加快城市化建设, 优化农业布局, 提高农业从业人员素质。

关键词 农业生产效率 Super-SBM (Undesirable) Theil 指数 GMS 模型 新疆
中图分类号: F224; F327 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2018]10100-07

0 引言

农业生产效率一直是热点问题。在现有文献中, 虽然已有文献指出新疆各地区农业生产效率存在差异, 但很少有文献对其进行量化分析。基于此现状, 文章采用一种新的组合研究方法: 通过非期望产出的 Super-SBM 得出新疆各地区农业生产效率, 使用 Theil 对地区农业生产效率差异进行分解, 得出问题的结构性因素, 最后使用 GMS 模型对农业生产效率差异的影响因素进行研究, 从而为提高新疆农业生产效率作出参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源

数据来源于 2005—2016 年的“新疆统计年鉴”和新疆各地区“国民经济和社会发展统计公报”, 并以“新疆统计年鉴”中的统计口径为参考, 对数据缺失与异常值较多的地区进行剔除, 仅有个别数据缺失的地区使用 GM(1, 1) 预测模型对空穴进行填补, 最终以北疆、东疆、南疆为划分标准筛选出 13 个地区(表 1)。

1.2 研究方法

1.2.1 Super-SBM (undesirable) 模型

传统的 DEA 方法从径向和角度测评效率, 但容易造成投入要素的拥挤或松弛, 降低测量结果的精确

收稿日期: 2017-09-04

作者简介: 张驰(1990—), 男, 四川都江堰人, 硕士研究生。研究方向: 城乡治理

*通讯作者: 张晔(1972—), 女, 山东邹城人, 副教授。研究方向: 城乡管理与公共治理。Email: 9kyzy_009@163.com

*资助项目: 自治区科研建设项目“新疆农村经济评价与发展战略研究”(201542127)

度^[1]。针对这一问题, Tone^[2] (2001) 提出了非径向非角度的 SBM 模型, 同时对于该模型无法区分多个决策单元同时有效时的排序问题, 又提出修正松弛变量的 Super-SBM 模型^[3], 该模型允许效率值大于 1, 能够减少多个决策单元同时有效且作为被解释变量时, 结果误差加大的情况。模型表示为:

$$\begin{aligned} \min \rho &= \frac{\frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{x_m}{x_{mk}}}{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \frac{y_n}{y_{nk}}} \\ \text{s. t. } x &\geq \sum_{j=1, j \neq k}^J x_{mj} \cdot \lambda_j \quad y \leq \sum_{j=1, j \neq k}^J x_{nj} \cdot \lambda_j \quad \sum_{j=1, j \neq k}^J \lambda_j = 1 \\ x_m &\geq x_{mk}, \quad y_n \leq y_{nk} \quad y \geq 0, \quad \lambda_j \geq 0 \end{aligned} \tag{1}$$

其中, x_{mk} 表示第 k 个决策单元的第 m 个投入变量, y_{nk} 表示第 k 个决策单元的第 n 个产出变量, λ_j 表示参照集中各要素的权重, ρ 表示目标效率值。

1. 2. 2 Theil 指数分解模型

Theil 指数用来测度新疆农业生产效率的地区差异, 并进一步分解为区域内差异和区域间差异, 模型表示如下:

$$Theil = Theil_w + Theil_B \tag{2}$$

$$Theil_w = \sum_{p=1}^m \left(\frac{n_p \bar{e}_p}{n e} \right) Theil_p \tag{3}$$

$$Theil_B = \sum_{p=1}^m \frac{n_p}{n} \left(\frac{\bar{e}_p}{e} \right) \ln \frac{\bar{e}_p}{e} \tag{4}$$

其中, $Theil_w$ 表示区域内差异, $Theil_B$ 表示区域间差异, m 表示区域群组数, n_p/n 表示区域内的省份数量占比, \bar{e}_p/e 表示区域农业生产效率均值与新疆农业生产效率均值之比。

1. 2. 3 GMS 模型

GMS 模型用于测量新疆农业生产区域差异的影响因素, 得出影响因素的相对重要程度, 并进行排序, 主要步骤如下:

第一步, 使用初值像法进行无量纲处理:

$$x'_i(k) = \frac{x_i(k)}{x_i(1)} \quad i = 1, 2 \dots n; \quad k = 1, 2 \dots m \tag{5}$$

第二步, 求差序列:

$$\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)| \tag{6}$$

第三步, 求两极差:

$$M = \max_i \max_k \Delta_i(k) \tag{7}$$

$$m = \min_i \min_k \Delta_i(k) \tag{8}$$

其中, M 为最大差, m 为最小差。

第四步, 求 GMS 关联系数,

$$\beta_{0i}(k) = \frac{m + \rho M}{\Delta_{0i}(k) + \rho M} \quad \rho \in [0, 1] \tag{9}$$

其中, ρ 为分辨系数, 一般取 0.5。

第五步, 计算 GMS 关联度

$$\gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^m \beta_{0i}(k) \quad i = 1, 2 \dots m \tag{10}$$

表 1 研究地区

分类	地区
北疆地区	乌鲁木齐市
	昌吉回族自治州
	伊犁州直属县(市)
	塔城地区
	阿勒泰地区
东疆地区	博尔塔拉蒙古自治州
	吐鲁番地区
	哈密地区
南疆地区	巴音郭楞蒙古自治州
	阿克苏地区
	克孜勒苏柯尔克孜自治州
	喀什地区
	和田地区

1.3 指标选择

1.3.1 投入产出指标

在测量农业生产效率的指标选取上,为与农业统计指标的统计口径相一致,选取农林牧渔业总产值为产出指标;因为在现有的投入口径中,农业劳动力和机械投入等都是广义的农业口径。

农业资本、劳动力、土地是农业生产最主要的投入要素^[4]。在投入指标的选取上,参照大多数研究农业生产效率的相关文献,选取农业机械总动力、化肥施用量、农业从业人员数量、农作物播种面积为投入指标。同时,为保证选取指标的相关性以及投入与产出的正向关系,采用 Pearson 检验,结果如表 2 所示。结果表明投入指标与产出指标呈高度正相关关系。

表 2 Pearson 检验结果

指标	农业机械总动力	化肥施用量(折纯)	农业从业人员	农作物播种面积
农林牧渔业总产值	0.949 ***	0.897 ***	0.701 ***	0.901 ***

*、*** 分别表示达到 5% 和 1% 的显著性水平

1.3.2 影响因素指标

为进一步计算 Theil 指数,参考过往文献并考虑数据的可获得性,从经济因素、社会因素、制度因素 3 个方面选取作为农业生产效率影响因素的指标。

经济因素通过产业结构进行衡量;第一产业产值与地区生产总值的比重可以表现农业生产对地区经济的贡献情况,也反映出该地区对农业生产的重视程度。在社会因素中选取城市化率、教育水平、人口密度进行衡量;城市化水平反应农村人口情况,也反应一个地区基础设施情况;教育水平对农村人口素质产生影响,进而影响与农业相关的新理念、新技术、新设备的推广;人口密度在过去很长一段时间决定一个地区的农业需求量,在一个地区的农业形成与发展的过程中起了重要作用。制度因素通过财政支出分权进行衡量;财政支出分权反应政府对一个地区的财政支持情况,农业的持续发展与政府的财政支持息息相关。各影响因素的构成方式如表 3 所示。

表 3 农业生产效率影响因素

影响因素	变量解释
产业结构(%)	第一产业产值/地区生产总值
城市化水平(%)	城镇人口/总人口
教育水平(%)	各地区高校、中小学在校学生/总人口
人口密度(人/km ²)	各地区总人口/各地区总面积
财政支出分权(%)	各地区财政支出/自治区支出

2 结果与分析

2.1 生产效率

通过 Super-SBM 非期望模型对新疆农业生产效率进行测算,得出结果如表 4 所示,可以发现效率得分均值中大部分地区处于农业非效率状态,达到效率前沿面的地区有乌鲁木齐市、昌吉回族自治州、吐鲁番地区、巴音郭楞蒙古自治州,其中乌鲁木齐市效率得分最高。在均值未达到效率前沿面的地区中,伊犁州直属县(市)、塔城地区、博尔塔拉蒙古自治州、阿克苏地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州在 2004—2015 年的测算中均未达到过效率前沿面。

按照区域划分进行分析,北疆、东疆、南疆的效率得分均值分别为 0.943、1.059、0.854,东疆达到效率前沿面,南疆效率均值最低。结合新疆农业生产环境,该效率评测结果符合实际情况。

2.2 农业生产效率差异分解

使用 Theil 指数测量新疆农业生产效率地区差异,可以发现新疆农业生产地区差异在 2005—2009 年有过缓慢下降趋势,但整体上地区差异在不断增大,不利于新疆整体效率提升。同时,该趋势在 2015 年得到抑制,可见政府对各地区农业生产效率提升的各项措施使该趋势得到了一定的缓解(图 1)。

通过使用 Theil 指数对北疆、东疆、南疆的生产效率进行分解(表 5),可以发现区域内差异和区域间差异随时间分别呈现递增与递减的趋势(图 2)。将区域内差异与区域间差异 2004 年与 2015 年作比较,可以得出区域内差异减少了 23.93%,区域间差异增加了 663.79%,在变化趋势上区域间差异有明显的优

表 4 2004—2015 年新疆农业生产效率

DMU	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	均值
乌鲁木齐市	1.154	1.190	1.159	1.148	1.061	1.028	1.067	1.139	1.185	1.201	1.327	1.320	1.165
昌吉回族自治州	0.985	1.307	1.222	1.106	1.167	1.122	1.078	1.083	1.062	1.095	1.170	1.290	1.141
伊犁州直属县(市)	0.983	0.853	0.935	0.807	0.691	0.737	0.657	0.688	0.710	0.754	0.884	0.922	0.802
塔城地区	0.708	0.713	0.707	0.652	0.707	0.739	0.632	0.677	0.663	0.704	0.714	0.754	0.698
阿勒泰地区	1.185	1.229	1.101	1.090	1.092	1.113	1.029	0.775	0.714	0.641	0.628	0.646	0.937
博尔塔拉蒙古自治州	0.938	0.850	0.804	0.939	0.934	0.920	0.969	0.954	0.908	0.916	0.918	0.916	0.914
吐鲁番地区	1.115	1.155	1.167	1.146	1.138	1.183	1.172	1.158	1.128	1.159	1.127	1.174	1.152
哈密地区	1.027	0.862	1.025	0.832	0.976	1.002	0.965	1.012	0.954	0.974	0.860	0.877	0.947
巴音郭楞蒙古自治州	1.188	1.166	1.211	1.220	1.091	1.099	1.164	1.174	1.170	1.130	1.030	1.014	1.138
阿克苏地区	0.807	0.707	0.671	0.636	0.623	0.606	0.517	0.496	0.494	0.519	0.502	0.535	0.593
克孜勒苏柯尔克孜自治州	0.852	0.726	0.692	0.808	0.747	0.700	0.686	0.628	0.561	0.522	0.492	0.492	0.659
喀什地区	1.091	0.961	1.000	1.000	1.000	1.000	0.963	0.976	0.801	0.697	0.726	0.794	0.917
和田地区	1.059	1.085	1.081	1.062	1.044	1.031	1.039	1.028	1.016	0.672	0.656	0.792	0.964

势。但从 2014 年与 2015 年的变化趋势看,区域内差异变化 3.91%,区域间差异变化 9.41%,区域间差异的变化幅度已逐渐平稳,可以认为区域内差异在很长一段时间内仍是影响 Theil 指数的主要方面,这与政府历年对北疆的农业投入一直大于南疆,且投入差距呈现扩大趋势^[5]有关。

区域内差异中北疆和南疆占比最高;其中北疆区域内差异呈逐渐下降趋势,南疆区域内差异趋势为凸型。东疆区域内差异最低,且变化幅度小。一方面,政府对北疆的农业财政投入最大,农业生产技术的引入较快,硬件设施的配备也相对齐全;同时,乌鲁木齐作为新疆的经济中心,加上北疆相对于南疆较好的自然环境,带来的辐射作用也推动了北疆部分地区的农业发展,使区域内差异呈现逐年减小的趋势。东疆包含地区较少,以哈密地区为主,地理环境差距不大,农业生产水平相似。南疆自然环境较差,部分地区基础设施仍不完善,由此引发的交通不便、生产技术落后等问题,阻碍了南疆农业的发展速度。南疆部分地区,如喀什、阿克苏、巴音郭楞蒙古自治州为农牧林渔业生产总产值主要贡献地区之一,但受荒漠面积较大、生态环境脆弱等因素的影响,在整个发展阶段中粗放式的发展方式占主要地位。从南疆 Theil 指数区域贡献率的变化趋势上看,南疆的农业生产效率经历了地区差异扩大后缩小的一个凸型趋势,原因为 2004—2011 年前主要受粗放式农业发展的影响,受自然环境限制较大的地区发展缓慢,造成区域内效率差异逐渐扩大。2012—2015 年区域内差异开始减少,可以视为近年通过农业生产技术的引入,逐渐使南疆各地区特别是由于环境因素造成的低效率地区的农业生产效率得到提升,例如南疆膜下滴灌技术^[5]的引入就是一个典型案例。

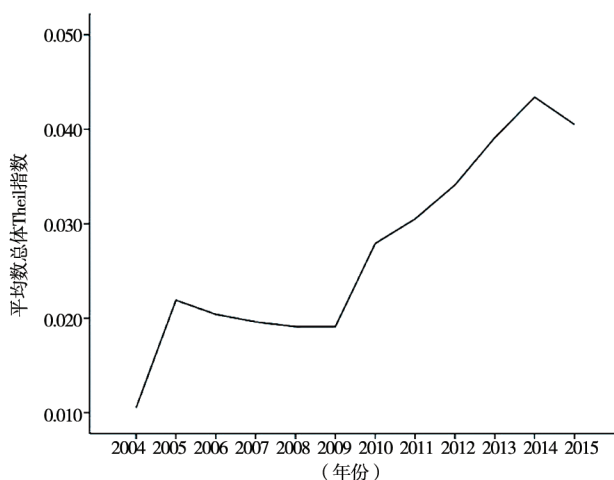


图 1 2004—2015 年新疆农业生产效率泰尔指数变化趋势

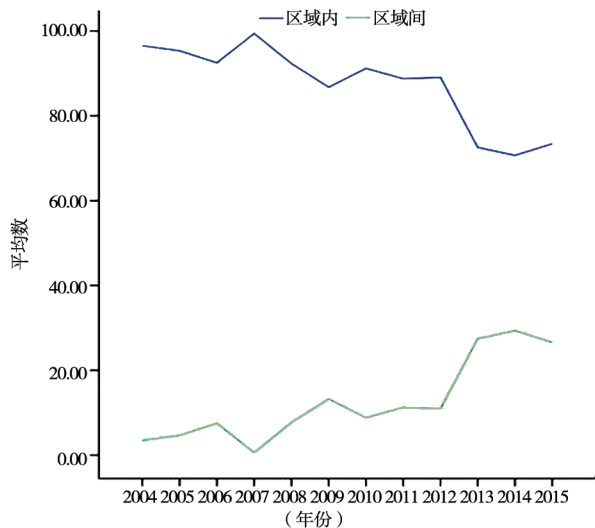


图 2 2004—2015 年区域内与区域间变化趋势

可以视为近年通过农业生产技术的引入,逐渐使南疆各地区特别是由于环境因素造成的低效率地区的农业生产效率得到提升,例如南疆膜下滴灌技术^[5]的引入就是一个典型案例。

2.3 农业生产效率差异影响因素分析

采用GMS邓氏灰色关联模型对农业生产效率差异影响因素进行分析,分别计算各影响因素(表3)的泰尔指数,得出产业结构差异(a)、城市化水平差异(b)、教育水平差异(c)、人口密度差异(d)、财政支出分权差异(e)。以农业生产效率差异(t)为被解释变量,采用初值像法进行初值化处理,得到GMS差序列结果如表6所示。

其中,最大差值 $M=3.386$,最小差异 $m=0$ 。随后进一步求得农业生产效率差异与各影响因素差异的邓氏灰色关联度,结果如表7所示。

关联度结果均在0.5以上,各因素的影响作用都不可忽视。关联度排序为城市化水平差异、人口密度差异、财政支出分权差异、产业结构差异、教育水平差异。

城市化水平差异是影响新疆农业生产效率差异最重要的因素。随着新疆农业生产从粗放式向集约式转变,农业生产技术和新型生产设备的引进也是实现集约式的核心内容之一。城市化水平的提高带来基础设施的改善,也会带动非农产业的迅速发展。其中,第二产业能为农业提供新型设备等硬件支持,第三产业能为农业提供科技服务、信息资料等技术支持。同时,城市化水平的提高会促使农业生产引入更多高新技术、机械化生产设备,使农业向产业化、集群化发展,农产品的生产结构也会向单一的普通型向复杂的特色型转变^[7]。因此,各地区城市化水平的不同会导致其在农业生产效率上的差异。

各地区人口密度差异会对各地区农业生产效率差异造成重要影响。人口与农业息息相关。一方面,人口密度高的地区能提供更多的农业劳动力以及与农业相关的从业人员,促进农业的发展。同时,“马尔萨斯陷阱”认为人口不能超过农业发展水平;因此,人口数量的增加也会促使农业的进一步发展。另一方面,人口会向发展较好的地区汇集,这些地区现代化程度相对较高,更有能力引进农业生产新设备和新技术,从而表现出更高的农业生产效率。

财政支出分权差异是影响农业生产效率差异的因素之一。农业财政支出额度决定农业生产效率改进的上限,农业财政支出在各地地区的分配情况决定地区间的差异上限。目前,政府对新疆农业财政支出情况为对北疆投入最多,东疆次之,南疆最少。结合新疆农业生产效率的Theil指数区域贡献情况(表5),2004年区域间差异是3.48%,到2015年时已达到24.58%。因此,各地区的财政支出分权差异可以作为区域间差异变化的解释。

产业结构差异会对农业生产效率差异产生影响。该指标反应了农业对于一个地区的重要性,也反映了一个地区对农业的重视程度。第一产业占比与农业资金积累成正比关系,能直接或间接推动该地区农业的发展,从而增加占比不同地区的差异^[8]。面对目前农业生产现代化的目标和二、三产业的崛起,高新技术与设备已成为提高农业生产效率最重要的方式,但结构性因素仍对农业生产效率差异的影响仍不容

表5 2004—2015年Theil指数区域贡献率

年份	区域内(%)			区域内总和(%)	区域间(%)
	北疆	东疆	南疆		
2004	55.99	1.34	39.19	96.52	3.48
2005	54.2	7.61	33.52	95.33	4.67
2006	42.26	1.76	48.47	92.49	7.51
2007	43.01	10.23	46.17	99.41	0.59
2008	48.19	2.67	41.46	92.32	7.68
2009	35.36	3.19	48.19	86.74	13.25
2010	37.14	3	51.04	91.18	8.82
2011	31.8	1.38	55.58	88.76	11.24
2012	33.31	1.88	53.87	89.06	10.95
2013	32.99	1.87	37.68	72.54	27.47
2014	38.95	3.77	27.94	70.66	29.34
2015	41.62	4.61	27.19	73.42	26.58

表6 2004—2015年GMS差序列处理结果

年份	$ t-a $	$ t-b $	$ t-c $	$ t-d $	$ t-e $
2004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2005	0.561	0.166	0.031	0.491	0.097
2006	0.853	0.055	0.084	0.693	0.153
2007	0.422	0.066	0.753	0.225	0.226
2008	0.980	0.372	2.334	0.299	0.402
2009	0.353	0.400	1.841	0.458	1.868
2010	0.051	0.230	3.386	0.170	1.287
2011	0.557	0.480	0.870	0.608	0.500
2012	1.347	0.916	0.803	0.711	0.919
2013	2.038	1.345	1.493	1.190	1.681
2014	2.368	1.540	3.215	1.662	1.864
2015	2.392	1.295	1.465	1.322	1.450

表7 GMS关联度及排序

关系	a	b	c	d	e
关联度	0.687	0.786	0.634	0.751	0.711
排序	4	1	5	2	3

忽视。

教育水平差异也对农业生产效率差异有所影响。随着农业生产现代化的目标的建立,农业生产对农业从业人员的素质提出了更高的要求。各地区教育水平的差异,直接影响了农业从业人员的素质,以及对新技术与新设备的学习能力。从各区域泰尔指数(表 5)变化趋势可以看出,农业生产从粗放型向集约型转变后,各区域内部差异都呈现下降趋势,其中现代化农业生产技术的引入起十分关键的作用,而教育水平则是现代化农业生产技术能够引入的基本条件之一。因此,教育水平能够影响各地区农业生产效率。

3 讨论与建议

(1) 根据 Super-SBM 得出结果,农业生产效率得分均值达到效率前沿面的地区有 4 个,且乌鲁木齐得分最高,其余地区处于非效率状态,尚有很大的提升空间。从时间序列上看,农业生产效率整体上处于上升的有乌鲁木齐、昌吉回族自治州、塔城地区,整体上无明显递增或递减趋势的有吐鲁番、博尔塔拉蒙古自治州、伊犁州直属县(市)、哈密,其中伊犁州直属县(市)效率趋势为 U 型。其余地区农业生产效率有下降趋势,不利于新疆农业整体效率的提升。另一方面,Super-SBM 测出的效率得分为“相对”效率值,“绝对”效率值通过各地区设定基期的方式与过往年份比较,实际都有增加。结合政府对新疆农业财政的投入情况,可以得出造成 Super-SBM 测算结果的主要因为地区发展速度不同,其中政府对北疆、东疆、南疆的农业财政投入差异是造成地区发展差异的主要原因之一。对于非效率地区,可以结合地区实际情况,积极引进高新生产技术,调整政府农业财政分配比重,特别对于以农业为主要产业的南疆地区,需要加大财政投入力度。同时,对于农业生产方式从粗放型向集约型的转变,应该结合地区实际,例如当地自然环境、人员素质以及就业情况,不能一味求“快”,也要求“稳”,注重可持续、科学发展。

(2) Theil 指数测算出的区域间差异显示,新疆农业生产效率的区域间差异从 2004 年的 3.48% 上升到 2015 年的 26.58%,主要是由北疆和南疆农业生产效率的区域间差异的扩大形成的。南疆地区获得政府农业财政投入最少,并受自然条件、基础设施、受教育水平等因素的影响,限制了农业生产水平的发展。在下一阶段的发展中,政府可以考虑加大对南疆农业的支持力度,提高农业财政资金的投入,完善基础设施,推进农业生产现代化。同时,注重区域内与区域间的良性互动。其中,北疆内外互动形式最好,如北疆的乌鲁木齐作为参与一带一路的重要城市,是新疆连接中亚各国的主要枢纽;并且,乌鲁木齐本身就是新疆的经济中心,与各地区互动密切。此外,中哈霍尔果斯合作中心也在北疆的伊犁哈萨克自治州建成,并进入运营阶段,“前店后厂”的模式有利于包含农业在内的各项产业发展。南疆农业生产效率不如北疆,需要结合自身特点,向北疆学习先进的技术与理念。在后续发展规划上,可以借助中哈霍尔果斯合作中心“前店后厂”模式的发展机遇,培养与推广特色农产品,打造与之相匹配的产业链。对于已参与国际市场的产业(如棉花产业),则需要努力建立品牌,继续深入发展。

(3) 根据 Theil 指数对区域内差异的测算结果,得出区域内差异是造成整体差异的主要原因。其中,北疆区域内差异贡献率最高,在存在乌鲁木齐市、昌吉回族自治州这样的高效率地区的同时,也存在塔城地区、伊犁州直属县(市)这样的低效率地区。造成这样情况的原因因为尽管北疆获得政府的农业财政投入最大,但部分地区分配较少。同时,也与各地区本身的农业发展水平与发展潜力有关。为继续缩小北疆区域内差异,在目前持续的投入与新技术引入的基础上,还需要乌鲁木齐市的辐射带动作用。作为参与一带一路的重要城市,乌鲁木齐可以推动更多的地区参与一带一路,开拓农业生产新的目标市场。同时,各地区也需要有效、合理的利用本身已有资源,充分挖掘自身潜力。例如伊犁州直属县(市)属于低效率地区,但中哈霍尔果斯合作中心就坐落在伊犁哈萨克自治州。伊犁可以利用这一优势,以哈萨克斯坦为目标市场发展农业资源,通过“前店后厂”的模式发展农产品相关产业链,甚至能起到乌鲁木齐市那样的辐射带动作用。

(4) 通过 GMS 邓氏灰色关联模型对影响因素进行关联度排序,得出的关联度排名为城市化水平差异、人口密度差异、财政支出分权差异、产业结构差异、教育水平差异。为缩小农业生产效率的地区差

异,新疆各地区可以一方面利用市场推动力和政府拉动力加快城市化建设^[9],完善基础设施;另一方面通过城市化的发展为引进新技术与硬件设施的更新创造机会,以便提高农业生产效率,缩小地区差异。其次,合理规划农业财政投入与分配,对于效率较低且有潜力的地区进行大力扶持,并加大农业信息供给强度^[10]。再次,各地区农业生产需要逐渐做到专业化与规模化,对农业布局进行优化,部分有出口意向的地区还需要根据目标市场进行规划;同时,通过对新疆农业产业结构调整,加速新疆农业现代化的转型升级^[11]。最后,各地区应加强教育资源的投入,培养符合现代农业要求的农业从业人员,并做好后续教育。

参考文献

- [1] 张庆芝,何枫,雷家骕.技术效率视角下我国钢铁企业节能减排与企业规模研究.软科学,2013,27(8):6-10.
- [2] Tone K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. European Journal of Operational Research, 2001, 130(3):498-509.
- [3] Tone K. A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis. European Journal of Operational Research, 2002, 143(1):32-41.
- [4] 刘子飞,王昌海.有机农业生产效率的三阶段DEA分析——以陕西洋县为例.中国人口·资源与环境,2015,25(7):105-112.
- [5] 时乐乐,赵军.地方财政支农投入区域差异分析——基于新疆南北疆差异的度量与分解.财会月刊,2015(24):52-57.
- [6] 李晓明,杨劲松,刘梅先,等.南疆膜下滴灌棉花花铃期土壤盐分分布研究.土壤,2011,43(2):289-292.
- [7] 赵亮.城市化进程中农业生产结构调整及发展方向.中国农业资源与区划,2016,37(1):151-154.
- [8] 杨明洪,孙继球.农业产业化发展的空间分布与影响因素分析——以农业产业化国家重点龙头企业为例.财经科学,2008(7):103-110.
- [9] 王瑞鹏,冯晓华.新疆城市化水平的综合测算及其理想动力分析.中国农业资源与区划,2013,34(2):57-62.
- [10] 于雅雯,余国新.农业信息社会化服务结构性失衡的影响因素分析——基于新疆10县28乡(镇)784个农户的调查.中国农业资源与区划,2016,37(12):28-35.
- [11] 矫健,陈伟忠,康永兴,等.供给侧改革背景下加快新疆农业提质增效的思考.中国农业资源与区划,2017,38(5):1-5,13.

STUDY ON REGIONAL DIFFERENCE DECOMPOSITION AND INFLUENCING FACTORS OF AGRICULTURAL PRODUCTION EFFICIENCY IN XINJIANG * ——BASED ON SUPER-SBM(UNDESIRABLE)-THEIL-GMS THREE-STAGE MODEL

Zhang Chi¹, Zhang Ye^{1*}, Li Miao²

(1. Management School, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China;

2. Institute of Agricultural Economics and Scientific Technical Information, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091, China)

Abstract To study the regional difference and influencing factors of agricultural production efficiency in Xinjiang. Based on the panel data of Xinjiang from 2004 to 2015, the agricultural production efficiency of different regions in Xinjiang was measured by Super-SBM with non-expected output, and the regional differences and external influences of agricultural production efficiency in Xinjiang were analyzed by using Theil index decomposition and GMS model. The average efficiency scores of northern Xinjiang, eastern Xinjiang and southern Xinjiang was 0.943, 1.059, and 0.854, respectively; The Theil index of agricultural production efficiency in Xinjiang had an upward trend; In the regional contribution rate of Theil index, there was a downward trend in the intra-regional difference, inter-regional difference had an upward trend, and the intra-regional difference in the Northern Xinjiang region had the largest contribution rate in the Theil index region; The ranking of external influence factors derived from the GMS model was the difference in urbanization level, population density difference, fiscal expenditure decentralization difference, industrial structure difference, and education level difference. We should adjust the proportion of agricultural financial allocation, actively introduce high-tech production technologies, enhance regional interaction, explore regional potential, high-efficiency regions to stimulate the surrounding areas, expand the target market for agricultural industries, accelerate urbanization, optimize agricultural distribution, and improve the quality of agricultural practitioners.

Keywords agricultural production efficiency; Super-SBM(Undesirable); Theil index; GMS model; Xinjiang