

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20210521

· 现代农业 ·

# 基于生产要素视角的重庆市农业供给效率 与发展潜力分析\*

刘开华, 李彬, 王凤羽\*

(长江师范学院, 重庆涪陵 408100)

**摘要** [目的] 重庆市作为我国西部大开发重要的综合产业基地, 探究该地区农业供给效率和农业发展潜力对促进农业可持续发展和农业政策制定具有积极意义。[方法] 文章以2001—2017年为研究时段, 采用C-D生产函数模型对农业供给效率进行动态分析, 采用熵权法构建农业发展潜力指数评价模型, 并根据各地区农业发展潜力指数构建农业发展潜力竞争模型。[结果] 生产要素弹性分析结果表明2001—2017年农业劳动力弹性、农业土地弹性和化肥使用量弹性呈现负增长趋势, 在农业供给侧结构中的贡献程度在逐渐减弱。农业资本弹性、农业机械总动力弹性和农业技术进步随着时间呈现增长的趋势, 应该加大农业资本的投入, 提高农业机械化程度, 最大程度地提高农业生产效率。综合分析生产要素弹性和规模报酬指数, 2001—2017年重庆市农业供给效率在不断提高。农业发展潜力指数分析结果表明2001—2017年全市农业发展潜力指数从47.15增长到60.13, 各区县农业发展潜力指数也都呈明显的增长趋势。[结论] 重庆市农业经济增长方式已经由外延式增长方式逐渐转化为内涵式增长方式, 农业经营方式从粗放型向密集型转化, 农业供给效率在明显上升, 各地区农业发展潜力指数在逐渐增加, 经济发展程度对农业发展潜力具有明显的促进作用。

**关键词** 生产要素 C-D生产函数模型 熵权法 农业供给效率 农业发展潜力

**中图分类号**: F321; F327 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2021]05-0178-09

## 0 引言

从改革开放以后, 我国经济快速发展, 经济的结构在迅速转变, 但是农业生产的阶段性和结构性特征难以适应经济发展的要求<sup>[1]</sup>。为了解决农业生产成本高、质量低、供求失衡等问题, 保证农业坚持“增效、绿色、可持续”的发展策略, 2015年中央农村工作会议首次提出农业供给侧结构性改革<sup>[2]</sup>, 并于2016年强调深入推进改革, 保证农业的可持续发展<sup>[3-4]</sup>。重庆市作为我国西部大开发重要的综合产业基地, 是我国“一带一路”和长江经济带重要的联结点<sup>[5]</sup>, 探究重庆市农业供给效率与发展潜力, 对促进农业的可持续发展具有重要意义。

农业供给效率是农业供给侧结构性改革的深层次问题, 因此, 开展农业供给效率研究, 运用科学的方法检验农业供给效率是否提高尤为重要。戚焦耳等<sup>[6]</sup>采用DEA-Tobit模型研究农用地流转对农业供给效率的影响, 渠鲲鹏等<sup>[7]</sup>通过对比分析法研究农产品供给效率问题, 刘英等<sup>[8]</sup>运用SBM模型和Malmquist效率指数分析湖南省的农业供给效率。刘成红等<sup>[9]</sup>利用C-D生产模型分析农业各生产要素对农业经济增长的影

收稿日期: 2019-04-11

作者简介: 刘开华(1976—), 男, 重庆江津人, 博士、副教授。研究方向: 农村经济与金融

※通讯作者: 王凤羽(1974—), 男, 辽宁葫芦岛人, 博士、教授。研究方向: 财政金融。Email: 392671039@qq.com

\* 资助项目: 2016年度教育部人文社科西部项目“基于‘互联网+’的武陵山片区特色农产品有效供给问题研究”(16XJC790005); 2017年度国家社科基金一般项目“农村土地‘三权分置’风险与农民权益保障研究”(17BJY089); 西南减贫与发展研究中心2018年度科研项目“乡村振兴战略下贫困村产业融合发展的路径研究”(SCP1809)

响,从而探究农业供给效率问题。根据王维国等<sup>[10-11]</sup>对农业供给侧结构的认识,农业供给侧生产要素主要包括土地、农业化肥投入、农业劳动力以及农业技术等,因此从生产要素视角探究农业供给效率,并结合评价体系的构建,更能全面反映农业供给效率的变化情况。

目前,农业供给侧结构性改革是研究的热点,而对农业供给效率的研究却很少。重庆市作为我国直辖市,既是巴蜀地区发展的核心城市,又是西部大开发的重要联结点,重庆市农业的发展直接影响着我国西南地区农业的可持续发展。因此,研究重庆市农业供给效率问题具有必要性,而到目前为止尚未见相关研究报道。因此,文章基于C-D生产函数模型计算农业供给与产出能力,并据此构建农业发展潜力评价体系,以期重庆市农业向高效集约化利用和农业可持续发展提供参考。

## 1 研究区概况和数据来源

### 1.1 概况

重庆市位于我国西南部地区,面积为8.24万km<sup>2</sup>,下辖40个区县,包括万州区、大渡口区、涪陵区、江北区、九龙坡区、沙坪坝区、渝中区、北碚区、巴南区、南岸区、万盛区、黔江区、渝北区、双桥区、长寿区、合川区、江津区、永川区、南川区、綦江县、潼南县、荣昌县、铜梁县、大足县、梁平县、璧山县、城口县、丰都县、垫江县、开县、忠县、武隆县、巫山县、云阳县、巫溪县、奉节县、石柱土家族自治县、秀山土家族苗族自治县、酉阳土家族苗族自治县、彭水苗族土家族自治县。

全市耕地面积为360.07万hm<sup>2</sup>,总人口达3 048.43万人。在2016年底重庆市发布了“十三五”规划,强调加快产业结构调整,提高农业生产力水平。2016年重庆市生产总值为1.76万亿元,是2010年生产总值的2倍多,2018年增长到2.04万亿元;其中农林牧渔业生产总值为1 968.28亿元,相对于2010年增长92.75%。通过具体分析各个产业的产值,渔业产值增长率最高为15.38%,林业为12.84%,牧业为11.62%,种植业为6.80%。从三次产业结构来看,2010—2016年第一产业贡献率从8.6%减少到7.4%,第二产业贡献率从44.6%降低到44.2%,第三产业贡献率从46.8%增加到48.4%。在农业现代化发展和供给方面,耕地有效灌溉面积达到69.06万hm<sup>2</sup>,农业机械总动力达到1 318.66万kW,农业保险支出为3.14亿元,环保投资总额约60.77亿元,农产品出口额超过38.83亿元,农产品商品率达到了66.8%。

### 1.2 数据来源

该文农业供给效率的动态分析是一个持久的过程,因此该分析选择研究时段相对较长,考虑数据的可获得性,选择2001—2017年数据进行分析,所采用的数据来源于2002—2018年《重庆统计年鉴》《重庆调查年鉴》、各区县统计年鉴以及历年的《重庆市国民经济和社会发展统计公报》。

## 2 研究方法

### 2.1 农业供给效率测度

前人研究表明C-D生产函数模型能够较好地分析各生产要素变化对农业经济增长的贡献率,随机生产模型能够检测生产要素投入间的相互作用以及技术进步的影响<sup>[11]</sup>。因此,该文综合利用C-D生产函数模型和随机生产模型来测度重庆市农业供给效率。

结合以往的研究结果<sup>[12-15]</sup>,选择农业总产值、农业劳动力、农业耕地、农业资本、农业化肥使用量、农业机械总动力以及农业气候灾害等7个指标来衡量农业生产要素对农业的动态影响。其中,农业总产值用农林牧渔业总产值来表示,农业劳动力以第一产业从业人数来表示,农业耕地以实有耕地面积来表示,农业资本以农村固定资产投资额来表示,农业气候灾害用成灾面积与实有耕地面积的比值来表示。

采用Frontier 4.1软件进行回归分析,据此检验该模型是否适合分析农业生产要素。基于回归分析结果,计算各要素的弹性、技术进步率以及规模报酬收益率,各计算方法分别如式(1)至(3)所示,其中 $X_i$ 依次代表农业总产值、农业劳动力、农业耕地、农业资本、农业化肥使用量、农业机械总动力以及

农业气候灾害等7个指标,  $t$ 代表时间变量。

$$\varepsilon_i = \frac{\partial \ln(\ln X_j, t)}{\partial \ln X_j} \quad (1)$$

$$TP = \frac{\partial \ln F(\ln X_j, t)}{\partial t} \quad (2)$$

$$SR = (\varepsilon - 1) \sum_k \frac{\varepsilon_k \cdot d \ln X_j}{\varepsilon \cdot dt} \quad (3)$$

## 2.2 农业发展潜力测度

### 2.2.1 指标选取的原则和依据

农业发展体现在诸多方面, 不仅包括农业供给效率, 也包括农业经济发展、农民生活发展、农业现代化水平、农产品竞争力、农业生态环境变化以及农业政策变化等。综合这几个方面, 并参考相关文献<sup>[16-18]</sup>, 该研究将农业供给能力、农业经济发展、农民生活水平、农业现代化发展、农产品竞争力和农业生态安全作为评价农业发展潜力的六个方面。

农业供给能力反映了农业主要生产要素的贡献率, 用各生产要素的贡献率、农业规模报酬收益变动率来表示。农业经济发展反映了重庆市农业收入对地区经济发展的贡献率, 选择农业总产值、农业总产值占GDP比重、休闲农业与乡村旅游总收入占GDP比重来表示。农民生活水平方面, 鉴于数据的可获取性, 选择农民人均纯收入、农村居民家庭恩格尔系数来表示。农业现代化发展反映的是重庆市农业现代化发展水平, 包括农业机械化率、农田节水设施覆盖率、高标准农田占比、技术进步率、农业保险支出等。农产品竞争力反映的是重庆农产品在市场上的占有率, 评价指标包括农产品的出口额、农产品商品化率、农产品地理标志商标数量等。农业生态安全是从农业生态环境的角度出发对农业生态问题进行评价, 包括农药施用量、水土流失治理率、土地沙漠化面积占比、生态保护和环境治理业投资总额、污水集中处理率等。

### 2.2.2 农业发展潜力指数计算

在重庆市农业发展潜力评价指标体系(表1)中, 农业供给能力、农业经济发展、农民生活水平、农业现代化发展、农产品竞争力和农业生态安全等方面选取的指标均为定量指标, 这些指标均可获取原始数据, 为了更加客观地评价重庆市及各区县农业发展潜力水平, 这些指标采用熵权法<sup>[19]</sup>计算权重, 计算步骤如下。

第一步: 2001—2017年各地区原始数据的无量纲化处理, 在式(4)中,  $b_{ij}$ 为标准化后的指标值,  $a_{ij}$ 为原始数据,  $a_{\min}$ 和 $a_{\max}$ 分别代表第 $i$ 个指标的最小值和最大值。

$$b_{ij} = \frac{a_{ij} - a_{\min}}{a_{\max} - a_{\min}} + 0.001 \quad (4)$$

第二步: 计算各个评价年份在第 $i$ 个指标下的比重, 如式(5)所示。

$$p_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{j=1}^m b_{ij}} \quad (5)$$

第三步: 计算熵值, 式(6)中,  $e_i$ 为各指标的熵值, 其中 $0 < e_i < 1$ ,  $n$ 为研究时段。

$$e_i = - \frac{\sum_{j=1}^n p_{ij} \cdot \ln p_{ij}}{\ln n} \quad (6)$$

第四步: 计算各指标的权重值, 式(7)中 $m$ 为指标个数。

$$w_i = \frac{1 - e_i}{\sum_{i=1}^m (1 - e_i)} \quad (7)$$

第五步: 农业发展潜力指数, 式 (8) 中  $w_i$  为指标权重值,  $b_{ij}$  为标准化后的数据。

$$I = \sum_{i=1}^m w_i \times b_{ij} \tag{8}$$

表 1 重庆市农业发展潜力评价指标体系

一级指标	二级指标	指标类型	权重
农业供给能力	劳动力弹性	正向指标	0.035 8
	土地弹性	正向指标	0.022 1
	资本弹性	正向指标	0.058 8
	化肥使用量弹性	正向指标	0.026 9
	机械总动力弹性	正向指标	0.046 5
	农业规模报酬收益变动率(%)	正向指标	0.047 2
农业经济发展	农业总产值(亿元)	正向指标	0.063 3
	农业总产值占 GDP 比重(%)	正向指标	0.048 7
	休闲农业与乡村旅游总收入占 GDP 比重(%)	正向指标	0.055 1
农民生活水平	农民人均纯收入(元)	正向指标	0.064 9
	农村居民家庭恩格尔系数(%)	正向指标	0.033 2
农业现代化发展	农业机械化率(%)	正向指标	0.046 6
	农田节水设施覆盖率(%)	正向指标	0.029 5
	高标准农田占比(%)	正向指标	0.039 7
	技术进步率(%)	正向指标	0.024 5
	农业保险支出(万元)	正向指标	0.046 2
农产品竞争力	农产品的出口额(亿元)	正向指标	0.058 4
	农产品商品化率(%)	正向指标	0.042 5
	农产品地理标志商标数量(万件)	正向指标	0.038 9
农业生态安全	农药施用量(万 t)	负向指标	0.032 8
	水土流失治理率(%)	正向指标	0.024 7
	土地沙漠化面积占比(%)	负向指标	0.031 2
	生态保护和环境治理业投资总额(万元)	正向指标	0.045 7
	污水集中处理率(%)	正向指标	0.036 8

### 2.2.3 农业发展潜力竞争模型

为了清晰地探究重庆市各区县农业发展潜力, 构建发展潜力竞争模型对各区县进行发展潜力定位。该模型以潜力指数为基础, 各区县潜力指数与全市潜力指数的比值作为横轴, 以 2017 年相对于 2001 年各区县潜力指数增长速率与全市潜力指数增长速率的差值作为纵轴, 以 (1, 0) 为原点, 把坐标轴划分为 4 个象限, 得到重庆市各区县农业发展潜力竞争模型 (图 1)。根据农业发展潜力竞争模型, 对各区县农业发展潜力进行定量分析, 划分为优势区域、潜力区域、实力区域和劣势区域。

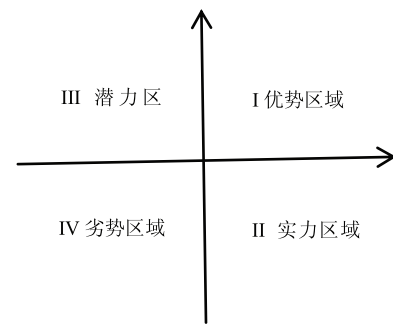


图 1 重庆市各区县农业发展潜力竞争模型

## 3 结果与分析

### 3.1 农业供给效率分析

该文利用 Frontier 4.1 对农业供给效率进行回归分析, 结果表明  $\gamma$  值为 0.892 1, 通过了 T 检验, LR 值为 463.58, 高于临界值, 说明利用该模型分析农业供给效率具有可靠性。基于该结果, 对农业投入生产要素弹性、技术进步率以及农业规模报酬指数进行分析, 结果如表 2 所示。

从表 2 可知, 农业劳动力弹性为负数, 且通过 2001—2017 年发展趋势来看呈现负增长趋势, 从 -0.071



降低至-0.146,说明劳动力在农业供给效率的贡献程度在逐渐减弱,通过对比城镇化率来看,近年来重庆市城镇化水平逐渐提高,说明城镇化水平的提高促进农村劳动力的转移,导致农村剩余劳动力质量减弱,从而导致农业生产效率低下。农业土地弹性和化肥使用量弹性都呈现出递减的趋势,表明从2001—2017年重庆市农业耕地面积在逐渐减少,耕地质量和生产效率都有所降低,化肥使用量在逐年增加,但是贡献率却在逐渐降低,说明应该合理使用化肥,生产效率不一定随着使用量的增加而增长。农业资本弹性在逐年增加,表明近年来重庆市农业资本投入对农业生产的贡献率在逐渐增长。农业机械总动力弹性也随着时间呈现增长的趋势,说明重庆市农业机械总动力在逐年增加,且对农业经济增长的贡献率逐年增加。综合分析5个生产要素的弹性结果,农业资本投入、农业机械总动力对农业经济增长的作用较大,因此在今后农业发展中应该加大农业资本的投入,提高农业机械化程度,最大程度地提高农业供给效率。

表2中农业规模报酬指数均大于1,表明重庆市农业生产收益在逐年增加,在供给效率中应该进一步加强土地的集约化和规模化,加快农村土地改革,进一步提高农业规模报酬收益率,促进农业经济的快速发展。

根据表2,2001—2003年农业技术进步率呈逐步增加的趋势,随后逐渐减小,在2006年减小到-0.051,2007年农业技术进步率最高达到0.138,随后又呈现降低的趋势,在2011年出现第二高峰。从重庆市农业技术进步率来看大致分为4个阶段,总体上呈现波动式发展趋势。农业技术进步率出现波动式发展趋势的原因主要有:(1)2004—2008年农业科技资金投入较少,该阶段内政府以减轻农民税费为主,在一定程度上提高了农民收入,但农业科技进步资金较为紧张。(2)农民生产积极性较低,从劳动力弹性结果来看,农业劳动力质量较低、生产效率较低,直接影响农业技术进步率。(3)2008—2016年农业技术得到政策的支持,国家制定了一系列提高农业技术水平的措施,并增加农业生产的4项补贴,提高了农民生产积极性,提升了农村农业机械化水平,促进了农业技术水平的提高。

表2 2001—2017年重庆市农业供给效率分析

年份	劳动力弹性	土地弹性	资本弹性	化肥使用量弹性	机械总动力弹性	气候变化率	技术进步率	规模报酬指数
2001	-0.071	0.622	0.093	0.325	0.198	0.003	0.052	1.047
2002	-0.075	0.589	0.105	0.319	0.223	0.026	0.063	1.058
2003	-0.082	0.583	0.113	0.319	0.245	-0.152	0.074	1.092
2004	-0.085	0.581	0.172	0.318	0.269	0.046	0.052	1.105
2005	-0.090	0.577	0.211	0.311	0.299	0.002	0.043	1.113
2006	-0.096	0.564	0.243	0.311	0.319	0.013	-0.051	1.122
2007	-0.105	0.542	0.269	0.305	0.326	-0.082	0.138	1.139
2008	-0.112	0.523	0.352	0.305	0.348	-0.006	-0.003	1.148
2009	-0.115	0.518	0.369	0.303	0.369	0.121	0.048	1.165
2010	-0.122	0.512	0.383	0.301	0.452	0.015	0.071	1.183
2011	-0.126	0.508	0.415	0.301	0.473	0.031	0.125	1.192
2012	-0.128	0.501	0.455	0.299	0.486	-0.106	0.098	1.214
2013	-0.130	0.486	0.489	0.299	0.499	0.002	0.012	1.223
2014	-0.133	0.482	0.512	0.298	0.521	0.028	0.008	1.231
2015	-0.139	0.473	0.536	0.296	0.535	0.005	0.035	1.235
2016	-0.145	0.461	0.558	0.294	0.554	-0.031	0.043	1.239
2017	-0.146	0.459	0.562	0.291	0.556	0.004	0.035	1.242

### 3.2 农业发展潜力分析

基于农业供给效率研究结果,构建重庆市农业发展潜力评价指标体系,得到2001—2017年重庆市农业发展潜力指数。从表3中可知,2001—2017年全市农业发展潜力指数从47.15增长到60.13,各区县农业发展潜力指数也都呈明显的增长趋势,表明2001年以来重庆市采取发挥大城市带动农村发展优势,实施

多予、少取、放活的政策,对传统农业的改造成效显著。同时,政府建立了粮食直补、良种、农机、农资等多重补贴制度,促进重庆市农业供给效率的持续提高,在促进生产的同时农民收入也在持续增加,促进了农业发展潜力的不断提升。

为了清晰地探究重庆市各区县农业发展潜力,构建发展潜力竞争模型对各区县进行发展潜力定位。该模型以潜力指数为基础,各区县潜力指数与全市潜力指数的比值作为横轴,以2017年相对于2001年各

表3 2001—2017年重庆市农业发展潜力指数分析

地 区	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
全 市	47.15	48.23	49.38	49.52	50.64	50.86	51.49	52.35	53.33	53.87	54.62	55.58	56.01	57.44	58.26	59.41	60.13
大渡口区	41.35	42.43	43.68	44.03	44.37	45.32	45.56	45.89	47.35	47.69	48.66	48.79	49.04	49.36	49.75	51.12	53.38
江北区	54.37	55.93	56.28	56.42	57.14	58.07	58.21	59.01	59.42	60.22	61.45	61.89	62.58	63.44	63.55	64.38	65.47
沙坪坝区	57.45	59.04	59.36	59.99	60.22	61.35	61.28	62.06	62.58	63.47	64.53	64.98	65.12	66.52	67.01	67.46	69.42
九龙坡区	58.83	61.05	61.22	61.37	62.39	62.73	63.52	64.48	65.44	65.69	66.22	66.67	67.31	68.44	68.93	70.22	71.48
南岸区	57.81	59.79	60.25	60.89	61.37	61.71	62.56	63.46	64.84	65.11	65.27	65.65	66.29	67.48	67.92	69.41	70.11
北碚区	53.68	55.55	55.97	56.68	57.05	57.43	58.69	59.19	60.45	61.14	61.35	61.37	62.08	63.27	63.64	65.16	66.43
万盛区	57.87	59.51	59.91	60.58	61.06	61.45	62.65	63.35	64.42	65.12	65.38	67.11	67.89	68.46	68.93	69.61	70.45
渝北区	60.48	62.35	62.58	63.17	63.56	64.09	65.11	65.39	67.03	67.59	68.21	69.4	69.87	70.66	71.54	72.08	72.21
巴南区	55.66	57.69	57.95	58.73	59.03	59.42	60.67	61.23	61.58	62.22	62.43	63.12	63.33	63.45	63.58	64.12	64.15
万州区	57.38	59.15	59.48	60.18	60.49	61.01	61.86	62.29	63.93	64.44	65.39	66.48	66.77	67.31	67.85	68.37	69.78
涪陵区	56.42	58.22	58.53	59.36	59.44	60.06	60.93	61.34	62.84	63.48	64.25	65.22	65.81	66.37	66.86	67.41	68.94
黔江区	41.48	42.53	43.81	44.16	44.58	45.32	45.87	46.02	47.17	47.82	48.69	48.92	49.38	49.69	50.23	52.33	54.86
长寿区	52.79	54.82	55.04	55.86	56.14	56.55	57.48	58.36	58.76	59.13	59.46	60.11	60.44	61.04	61.37	61.45	61.58
江津区	53.44	54.36	55.55	56.48	56.88	57.13	57.89	58.36	59.86	60.21	61.27	62.33	62.85	63.37	63.88	64.43	66.25
合川区	52.18	52.89	54.23	55.07	55.63	55.85	56.42	57.21	58.46	58.91	59.99	61.05	61.57	62.09	62.6	63.15	65.48
永川区	55.01	55.36	55.93	56.32	56.78	56.99	57.31	57.44	58.56	58.69	59.04	59.48	60.12	60.34	61.45	62.56	63.19
南川区	44.31	45.22	45.39	47.26	48.29	48.73	49.66	50.22	51.24	51.86	52.38	53.66	54.13	54.68	55.14	56.32	57.46
綦江区	49.87	50.22	51.46	51.72	52.86	53.48	54.33	54.69	56.55	57.12	57.44	58.24	59.03	59.63	60.59	62.82	63.44
潼南县	42.02	43.21	44.51	44.69	45.11	46.85	47.13	47.96	48.25	48.73	49.35	49.89	50.23	51.46	52.21	52.99	54.11
铜梁区	46.86	48.13	48.67	50.48	51.26	52.33	52.45	53.62	55.14	55.84	56.24	56.87	58.23	58.42	59.66	60.23	61.27
大足区	44.56	45.67	46.21	46.38	47.25	47.96	48.23	48.77	50.99	51.66	53.69	55.44	56.31	56.88	57.21	57.65	58.42
荣昌县	39.77	40.68	41.33	42.65	44.28	44.95	48.55	49.32	49.83	50.87	50.96	52.01	52.14	52.68	54.87	55.86	56.44
璧山县	51.92	52.37	52.74	53.33	53.69	53.92	54.22	54.36	55.47	55.63	55.95	56.49	57.03	57.45	58.36	59.48	60.28
梁平县	42.84	43.55	43.69	44.11	44.44	45.07	45.88	46.23	46.86	47.37	47.83	48.26	48.75	49.24	49.68	50.96	52.36
城口县	42.61	43.13	44.32	44.75	45.62	45.95	46.18	46.62	47.46	48.13	48.59	49.35	49.67	50.74	51.23	51.66	52.38
丰都县	39.11	39.56	40.84	41.34	42.27	42.68	43.81	44.16	44.93	45.55	46.02	46.59	47.65	48.31	48.87	49.35	49.96
垫江县	41.12	41.88	42.39	43.57	44.13	45.27	45.82	46.33	46.76	47.25	47.88	48.36	48.86	49.34	49.87	50.69	51.27
武隆县	41.15	41.69	42.12	42.74	43.36	43.65	44.49	44.87	45.13	45.38	46.58	47.15	47.46	48.21	48.77	49.35	50.02
忠 县	42.24	42.89	43.18	43.51	44.21	44.65	45.41	46.33	46.78	47.32	47.69	48.01	48.35	49.45	49.82	50.66	51.04
开 县	46.55	47.67	48.21	48.66	49.38	50.32	50.84	51.46	52.51	52.74	53.48	54.59	55.17	55.73	56.24	56.86	57.26
云阳县	46.53	47.1	47.46	48.65	49.37	50.88	51.09	52.48	53.23	64.11	54.62	55.47	56.13	56.85	57.66	58.23	58.76
奉节县	47.74	48.14	48.64	49.38	50.21	51.23	52.66	52.87	53.65	54.11	54.62	55.86	57.21	57.84	58.67	59.33	59.68
巫山县	35.45	36.03	36.45	37.32	38.76	39.48	40.23	40.86	41.13	41.49	42.13	43.61	44.35	44.74	45.31	45.62	46.52
巫溪县	32.42	32.76	33.24	33.65	34.12	34.74	35.17	35.51	35.84	36.36	37.12	38.46	39.48	40.25	41.37	41.86	42.36
石柱县	38.65	39.67	40.15	40.63	41.87	42.16	42.85	43.15	44.02	45.13	46.31	47.61	48.51	49.35	49.63	50.74	51.44
秀山县	37.42	37.86	38.35	38.74	39.69	40.68	41.34	42.56	44.21	44.67	45.33	45.83	46.12	46.45	47.62	48.88	50.37
酉阳县	36.34	36.85	37.46	37.96	38.21	38.65	39.37	40.68	42.32	43.59	44.11	45.21	46.25	47.02	47.62	48.65	49.13
彭水县	36.21	36.55	37.13	37.51	37.87	38.26	38.86	39.58	40.25	41.02	41.63	42.71	43.52	44.88	46.31	46.83	47.31

区县潜力指数增长速率与全市潜力指数增长速率的差值作为纵轴，计算得到各区县农业发展潜力比较分析结果（图2），将其划分为I优势区域（第一象限）、II实力区域（第四象限）、III潜力区域（第二象限）和IV劣势区域（第三象限）。

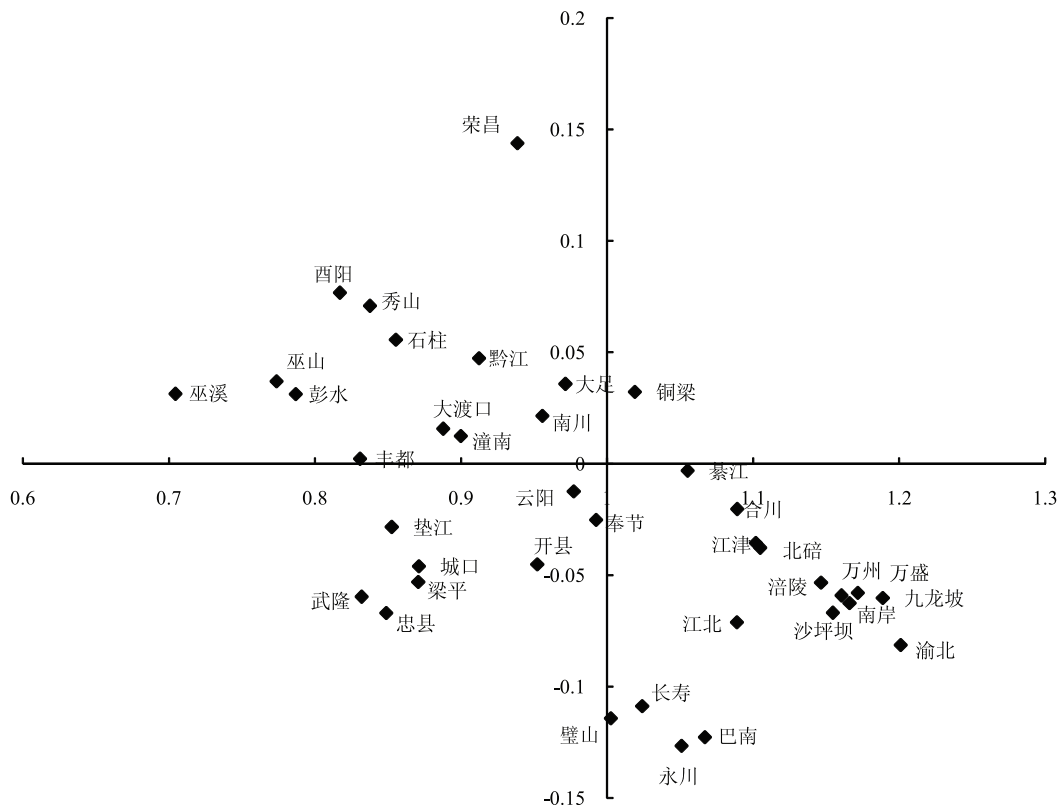


图2 重庆市各区县农业发展潜力比较分析象限图

**I 优势区域：**优势区域是指农业发展潜力指数高于全市水平且发展速率高于全市水平的区域，仅有铜梁县。铜梁县经济整体发展水平居中，但是农业发展正处于小农经济转变的关键时期，大量农民外出就业，农业收入仅占总收入的44.2%，而且许多农民在外获得更多的技术，了解更多的科技知识，促进了农业规模化经营和农业合作社的发展。全县农业发展速度较快，其中畜牧业发展规模较大，畜牧业产值占农业总产值的17.3%。由于近10年以来，铜梁县农业发展加快，农民收入增长速度也明显提高，农业发展潜力指数已经超过全市农业发展潜力指数，发展速度也超过整体发展速度，因此铜梁县为农业发展优势区域。

**II 实力区域：**实力区域是农业发展基础较好，其潜力指数大于全市的农业发展潜力指数，但潜力指数增长速率低于全市增长速率的区域。从图2可知实力区域包括綦江、合川、江津、北碚、万州、万盛、涪陵、九龙坡、南岸、江北、沙坪坝、渝北、长寿、巴南、璧山和永川等16个区县。这些区域除璧山县外，其他地区的农业发展潜力指数都高于铜梁县，但发展速度相对较低。

**III 潜力区域：**潜力区域是指农业发展潜力指数低于全市水平，但发展速率高于全市水平的区域。图2中表明潜力区域包括荣昌、酉阳、秀山、石柱、黔江、巫山、巫溪、彭水、大足、大渡口、南川、潼南和丰都等13个区县。大渡口区位于重庆市主城区，农业仅占总产值的1.3%，可能由于农业占比较少，农业供给效率相对较低，导致其农业发展潜力指数相对较低。其他区县经济发展水平一般，农业发展基础较差，但在“十五”规划制定后，抓紧农业发展，各县级政府均制定了土地利用规划，提出保护农业自然资源的目标，并加强农业生态建设，已建成20万 $\text{hm}^2$ 林带，完成荒地绿化面积达67万 $\text{hm}^2$ 。总之，这些

区域虽然发展基础相对较弱,但在政策引导和支持下发展速度相对较快,具有较大的发展潜力。

IV 劣势区域:劣势区域是指农业发展潜力指数低于全市水平,且发展速率也低于全市水平的区域,包括云阳、垫江、奉节、开县、城口、梁平、武隆和忠县。这8个县经济发展水平并不是最低的,与第二象限中潜力区域相比,农业发展潜力指数最低的武隆县明显高于丰都县、酉阳县、巫山县、彭水县等,但由于武隆等地区农业占比相对较大,且农林牧渔业中种植业占比达到60%以上,以致农业发展潜力指数增长相对较慢,因此位于劣势区域。

#### 4 结论与讨论

该文利用2001—2017年重庆市农业相关的数据分析了农业供给效率的动态变化结果表明,重庆市农业经济增长方式已经由外延式增长方式逐渐转化为内涵式增长方式,农业经营方式从粗放型向密集型转化,资本和农业技术进步对农业发展的贡献率较大,农业规模化效应明显,规模效益增长较为显著,农业耕地和气候灾害成为影响农业经济发展的主要因素。从规模报酬指数来看,重庆市农业供给效率在不断提高。

基于重庆市农业供给效率的测度,构建农业发展潜力指数评价模型,对全市及各区县农业发展潜力指数进行测度,并利用竞争模型对各区县农业发展潜力进行比较分析,得到如下结论:2001—2017年重庆市农业发展潜力在不断提高,从各区县农业发展潜力比较结果来看,铜梁县农业发展潜力指数与发展速率均高于全市水平,位于优势区域(第一象限);主城区的大部分区域都位于实力区域(第四象限),农业发展潜力指数均高于全市水平,但发展速率低于全市水平;经济发展水平较为落后的地区主要位于潜力区域和劣势区域。

农业供给效率的提高是农业可持续发展的基础,也是农业发展潜力指数增长的基础,农业生产要素是测度农业供给效率的关键要素<sup>[20-22]</sup>,因此从生产要素视角测度农业供给效率和农业发展潜力具有较高的可靠性。从该文分析结果来看,农业发展潜力与经济发展有一定的关系,经济发展基础好,农业发展潜力指数较高;反之,农业发展潜力指数较低。该结果表明经济发展与农业发展是息息相关的,经济发达地区城镇化进程相对较快,农业科技推广使用程度高,农业发展的基础相对较好。然而,经济欠发达地区农业占比较大,农民收入水平较低、农业技术普及率低,农业发展较为缓慢,农业发展潜力指数较低。目前探究农业供给效率和农业发展潜力的研究很少,但农业供给效率和发展潜力的探究将会成为今后农业可持续发展的重要领域之一,因此,该研究可以为重庆市县域农业发展政策制定提供参考。当然,该文因数据的无法获取,在指标体系构建上尚需进一步完善,以及经济发展、农业发展潜力以及地域之间的关系未能得到进一步延伸,这些问题在今后的研究中都有待解决。

#### 参考文献

- [1] 万将军,沈茂英,邓伟.供给侧改革背景下农业产业结构变化评价与对策建议——基于重庆市的面板数据分析.农村经济,2018(6): 43-48.
- [2] 陈锡文.论农业供给侧结构性改革.中国农业大学学报(社会科学版),2017,34(2): 5-13.
- [3] 黄祖辉,傅琳琳,李海涛.我国农业供给侧结构调整:历史回顾、问题实质与改革重点.南京农业大学学报:社会科学版,2016,16(6): 1-5.
- [4] 杨建利,邢娇阳.我国农业供给侧结构性改革研究.农业现代化研究,2016,37(4): 613-620.
- [5] 佚名.全国人大代表、重庆市市长张国清谈对外开放融入国家战略加快内陆开放.重庆与世界,2017(7): 12-12.
- [6] 戚焦耳,郭贯成,陈永生.农地流转对农业生产效率的影响研究——基于DEA-Tobit模型的分析.资源科学,2015,37(9): 1816-1824.
- [7] 渠鲲鹏,左婷.农产品供给效率悖论分析与政策启示——基于中国农户数据的实证分析.农村经济,2018(10): 16-22.
- [8] 刘英,金龙新,彭清辉,等.基于SBM模型和Malmquist生产率指数的湖南省农业供给体系供给效率探析.农业展望,2017,13(8): 46-51.
- [9] 刘成红,张冰.农业结构调整对农业经济增长影响的实证分析.安徽农业科学,2009,37(25): 12199-12201.
- [10] 王维国,杜修立.现代经济增长理论及实证研究述评.财经问题研究,2003(8): 87-92.
- [11] 符华平.基于生产要素视角的四川农业供给侧结构性改革研究[硕士论文].成都:四川师范大学,2018.



- [12] 徐海燕. 扬州市农业供给侧结构性改革成效分析. 中国农业资源与区划, 2018, 39(4): 162-166, 199.
- [13] 曹玲玲, 姜丽丽, 刘彬斌. 江苏省农业供给侧结构性改革效用评价及优化机制. 江苏农业科学, 2017, 45(19): 103-107.
- [14] 程怡然, 丁胜, 蒋昌宇, 等. 基于三阶段数据包络分析法的江苏省农业生产效率评价. 中国集体经济, 2019(10): 70-72.
- [15] 任世鑫, 谢志祥, 杨洋, 等. 基于超效率DEA的中原经济区农业生产效率研究. 华中师范大学学报(自然科学版), 2016, 50(2): 282-287.
- [16] 袁红. 基于层次分析和模糊评判的湖北省休闲农业区域发展潜力分析. 中国农业资源与区划, 2018, 39(9): 309-314.
- [17] 陈海英. 青铜峡市农业发展潜力和发展对策. 宁夏农林科技, 2018, 59(7): 42-43.
- [18] 杨娅娅, 王金凤, 高人兴, 等. 六盘水地区岩溶峰丛洼地生态农业发展潜力评价. 安徽农学通报, 2017, 23(11): 1-5, 12.
- [19] 陈楠, 郝庆升. 基于PSR模型和熵权法的家庭农场创业环境综合评价——以吉林省为例. 中国农业资源与区划, 2018, 39(8): 181-188, 234.
- [20] 吕伶俐. 湖北省农业循环经济的发展与农业生产要素使用效率[硕士论文]. 武汉: 华中科技大学, 2011.
- [21] 曾博, 李江. 农业供给侧结构性改革中的生产要素配置研究. 内蒙古社会科学(汉文版), 2017, 38(6): 134-138.
- [22] 徐扬. 四川农业生产要素配置促进农业经济发展的实证研究[硕士论文]. 成都: 成都理工大学, 2017.

## ANALYSIS OF AGRICULTURAL SUPPLY EFFICIENCY AND DEVELOPMENT POTENTIAL IN CHONGQING FROM THE PERSPECTIVE OF PRODUCTION FACTOR \*

Liu Kaihua, Li Bin, Wang Fengyu\*

(Changjiang Teachers College, Fuling 408100, Chongqing, China)

**Abstract** Chongqing is an important comprehensive industrial base for the development of western China. It is of positive significance to explore the efficiency of agricultural supply and the potential of agricultural development in this area for promoting the sustainable development of agriculture and the formulation of agricultural policies. Taking 2001-2017 as the research period, this paper analyzed the agricultural supply efficiency dynamically by using the *C-D* production function model, and constructed an evaluation model of agricultural development potential index by entropy method. According to the agricultural development potential index of each region, the competition model of agricultural development potential was constructed. The results of elastic analysis of factors of production showed that the elasticity of agricultural labor force, the elasticity of agricultural land and the elasticity of chemical fertilizer use showed a negative growth trend from 2001 to 2017, and the contribution to the supply-side structure of agriculture was gradually weakening. The elasticity of agricultural capital, the total dynamic elasticity of agricultural machinery and the progress of agricultural technology showed an increasing trend with time. We should increase the input of agricultural capital, improve the degree of agricultural mechanization, and improve the efficiency of agricultural production to the maximum extent. Comprehensive analysis of factors of production elasticity and scale reward index showed that agricultural supply efficiency from 2001 to 2017 in Chongqing was constantly improving. From 2001 to 2017, the index of agricultural development potential increased from 47.15 to 60.13, and the index of agricultural development potential of every district and county also showed an obvious trend of growth. In summary, the mode of agricultural economic growth in Chongqing has been gradually transformed from the mode of externalized growth to the mode of implicit growth, and the mode of agricultural management has been transformed from extensive to intensive, and the efficiency of agricultural supply is obviously rising. The index of agricultural development potential is increasing gradually, and the degree of economic development plays an important role in promoting the development potential of agriculture.

**Keywords** essential productive factors; *C-D* production function model; entropy method; agricultural supply efficiency; agricultural development potential