

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2024.02.012

刘现, 王儒桐, 张凤, 等. 西南地区粮食安全评价研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2024, 46(2): 115-124.

西南地区粮食安全评价研究

刘现¹, 王儒桐¹, 张凤¹, 贾露瑶¹, 刘世薇^{1,2}

1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 旅游研究所, 重庆 400715

摘要: 粮食安全事关国计民生, 是国家安全的重要基础. 基于 2001—2020 年西南地区及 42 个地市单元的面板数据, 从粮食供给能力、可获得性、稳定性以及可持续性 4 个维度构建了粮食安全评价指标体系, 对西南地区粮食安全状态进行了评估. 结果表明: ① 西南地区粮食安全水平总体呈上升趋势, 经历了波动下降与稳步上升 2 个阶段. ② 4 个子系统中, 粮食可获得性水平上升速度最快、幅度最大, 是西南地区粮食安全水平上升的主要贡献者, 其次是粮食稳定性、供给能力和可持续性, 各子系统在不同时段呈现不同的演变特点. ③ 粮食安全在不同地市之间分异大, 差别明显, 粮食安全综合水平高且增长较快的地市主要分布在四川盆地内. 2001—2020 年间西南地区各地市粮食安全类型由粮食安全性低和极低为主向粮食安全性中等以上转变, 粮食安全性高和极高的类型主要集中在四川盆地, 粮食安全性中等的类型主要分布在粮食安全级别高类型的外围. 未来应从加大耕地保护、提高耕地质量、加强农业基础设施建设、提高居民收入、增加食物供给来源、降低化肥使用量以及促进农业技术更新等方面保障西南地区粮食安全.

关键词: 粮食安全; 西南地区; 综合评价

中图分类号: F291.1 **文献标志码:** A

文章编号: 1673-9868(2024)02-0115-10

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Research on Evaluation of Food Security in Southwest China

LIU Xian¹, WANG Rutong¹, ZHANG Feng¹,
JIA Luyao¹, LIU Shiwei^{1,2}

1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Tourism Research Institute, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Food security is crucial to national welfare and people's livelihood, and is an important foundation of national security. Based on panel data of Southwest China and 42 municipal units from 2001 to 2020, a food security evaluation index system was constructed from four dimensions of food supply capacity, availability, stability, and sustainability to assess the food security status in Southwest China. The re-

收稿日期: 2023-04-04

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(42171175); 重庆市自然科学基金面上项目(CSTB2022NSCQ-MSX0753); 西南大学创新研究 2035 先导计划项目(SWUPilotPlan031); 西南大学青年团队专项(SWU-XJPY202307).

作者简介: 刘现, 硕士研究生, 主要从事城市与乡村发展研究.

通信作者: 刘世薇, 博士, 副教授, 硕士研究生导师.

sults showed that: ① The overall level of food security in Southwest China has shown an upward trend, experiencing two stages of fluctuating decline and steady increase. ② Among the four subsystems, the level of food availability has increased at the fastest rate and with the largest magnitude, making the main contribution to the rise of food security in Southwest China, followed by stability, supply capacity, and sustainability. Each subsystem had different characteristics of evolution in different periods. ③ There were significant differences in food security among different municipalities, and the cities with higher comprehensive levels of food security and faster growth were mainly distributed in the Sichuan Basin. Between 2001 and 2020, the types of food security in various cities in Southwest China shifted from low and extremely low food security to intermediate or higher food security, with types of high and extremely high food security were mainly concentrated in the Sichuan Basin, while intermediate food security types were mainly distributed around the high food security types. In the future, safeguarding food security in the Southwest China should focus on increasing farmland protection, improving farmland quality, strengthening agricultural infrastructure construction, improving residents' income, increasing food supply sources, reducing the use of chemical fertilizer and promoting the renewal of agricultural technology.

Key words: food security; southwest China; comprehensive assessment

粮食安全是世界和平发展的重要保障。21 世纪以来,一些西方国家凭借其先进的技术、市场以及管理等优势持续推进粮食金融化和能源化,进一步加剧了世界粮食的不安全性^[1]。根据 2022 年世界粮食安全和营养状况报告,全世界约有 23 亿人处于中度或重度粮食不安全状态,11.7% 的全球人口面临重度粮食不安全^[2]。我国人口众多,中央政府始终把解决人民吃饭问题作为首要任务。习近平总书记也多次强调“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上”“我们的饭碗应该主要装中国粮”。在党的二十大报告中再次指出,要“全方位夯实粮食安全根基,全面落实粮食安全党政同责”。2022 年和 2023 年中央一号文件更是把“保障国家粮食安全和不发生规模性返贫”作为当前工作的两条底线。云南、贵州、四川、重庆 4 个省市地处我国西南边陲,地貌类型复杂,气候条件多样,是我国少数民族聚居区和重要的生态功能区。区内以山地为主,人均耕地少,滇、黔等石漠化严重,农业生态条件差。近年来,随着城市化的推进以及居民食物消费结构升级,短缺的耕地与饲料用粮、工业用粮的供给矛盾日益突出。根据国家统计局公布的数据,2020 年西南地区人均粮食产量 371.4 kg,低于人均 400 kg 的国际安全标准线,更低于全国 474.1 kg/人的平均水平。其中,四川省虽然是粮食主产区,但近年来人均粮食占有量逐年下降,出现粮食供需不平衡的状况^[3]。而贵州、重庆、云南粮食缺口更大,粮食供给量明显不足,粮食安全形势不容乐观。保障粮食安全是乡村振兴的首要任务。在当前国际形势日益复杂,不确定、不稳定因素日渐增多的背景下,保障西南地区粮食安全,对于维护民族地区社会稳定,巩固精准扶贫成果具有重要的战略意义。

粮食安全的概念最早由联合国粮农组织在 1974 年的世界粮食大会上提出,并将其定义为:“保证任何人在任何时候都能获得能满足其生存和健康的食物”。鉴于农业的极不稳定性,这个时候的概念主要侧重国家粮食供给侧的安全。之后,1983 年,粮农组织开始关注个人获得粮食的问题,认为粮食安全是“任何人在任何情况下都能通过物质、经济方式获得他们所需的基本食物”。目前被广泛接受的粮食安全概念是 1996 年罗马举行的世界粮食首脑会议中通过的对其定义的拓展,即:“粮食安全是指所有人在任何时候都能在物质、经济和社会上获得稳定、充足、安全和有营养的食物,以满足他们积极和健康生活的饮食需要和食物偏好^[4]”。2020 年,世界粮食安全委员会专家组报告指出,粮食安全的概念不仅包括粮食的供给能力、可获得性、利用水平及稳定性,还要考虑其可持续性。国内学者根据我国实际情况也对粮食安全的定义进行了拓展和延伸。杨建利等^[5]认为粮食安全应该包括数量安全、质量安全、生态安全和资源安全。刘晓梅^[6]提出粮食安全应该包括国家粮食安全、家庭粮食安全、粮食影响安全 3 个层次,3 个层次间的粮食安全梯次发展。谢高地等^[7]认为粮食安全在个人层面是保障个人的营养安全,在国家层面是保障粮食的生

产能力和粮食进口能力。

粮食安全评价方面,目前国际认可度最高的是联合国粮农组织的评价体系,该评价体系根据粮食安全的内涵,从粮食的供应能力、可获得性、利用水平及稳定性4个维度出发,共构建28个指标^[8-9]。除这4个维度的评价指标体系外,还于1974年和2017年构建了食物不足发生率以及粮食不安全经历分级2个指标,从反面评价粮食安全^[10]。另外,国际食物政策研究所构建了一个由营养不良人口比例、5岁以下儿童消瘦比例、5岁以下发育不良儿童比例、5岁以下儿童死亡率复合而成的全球饥饿指数,用以评估粮食供应不足问题^[11]。经济学人智库2017年构建了一个全球粮食安全指标体系,包含28个指标的指数,从“可负担性”“可获得性”和“质量和安全”3个方面对粮食安全状况进行评估^[12]。国内学者多通过构建指标体系来综合评估区域的粮食安全状况。农村社会经济调查司基于粮食供需平衡角度,从供给、需求、市场、库存4个层面14个指标构建了中国粮食安全评价体系^[13]。高帆^[14]、王国敏等^[15]基于粮食产业链角度从粮食安全涉及的生产、分配、交换和消费方面对全国的粮食安全状况进行了评价。崔明明等^[16]认为粮食安全内涵应该包括数量安全、质量安全、生态环境安全、经济安全和资源安全,进而从这5个维度构建了包含14个指标的评价体系,对我国粮食安全进行了评价。而姚成胜等^[17]运用脆弱性分析框架,从暴露性、敏感性、适应能力3个层面构建了中国粮食安全脆弱性评价指标体系。张元红等^[18]指出当前国内多数指标体系不能充分反映国际公认的粮食安全内涵,从供给、分配、消费、利用率、保障结果、稳定性、可持续和调控力8个方面构建了指标体系,评估了中国粮食安全状况变化。

综合来看,随着政府和民众对粮食安全的日渐重视,有关粮食安全的评价研究日渐丰富,但目前关于粮食安全评价的研究多是基于时间序列对区域的粮食安全进行评价,缺乏从空间尺度、地市尺度对粮食安全的变化进行评估;研究区域多集中在全国层面和粮食主产区,缺少对西南地区粮食安全的关注。2022年《中共中央 国务院关于做好2022年全面推进乡村振兴重点工作的意见》中指出:“主产区、主销区、产销平衡区都要保面积、保产量,不断提高主产区粮食综合生产能力,切实稳定和提高主销区粮食自给率,确保产销平衡区粮食基本自给”。西南地区除四川省外都属于产销平衡区,四川省近年来粮食生产供不应求,迫切需要对区域粮食安全状况进行研究。本研究结合联合国粮农组织的粮食安全指标体系和我国学者相关研究,根据数据的可得性,从粮食供给能力、粮食可获得性、粮食稳定性、粮食生产可持续性4个方面对西南地区的粮食安全状况进行评价,以期西南地区提高粮食安全保障能力和乡村振兴提供参考。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 指标体系构建

借鉴已有的粮食安全综合测度指标体系成果^[8, 13-15, 18],遵循系统性、科学性、有效性以及可操作性等原则,从粮食安全的内涵出发,从4个方面构建粮食安全评价体系:①粮食供给能力,主要反映区域粮食的自给状况,包括人均粮食产量、人均肉类产量、粮食单产;②粮食可获得性,主要反映区域粮食的分配、获取情况,包括居民人均可支配收入、道路密度、恩格尔系数;③粮食稳定性,主要反映区域粮食是否能稳定地供应以及抗风险情况,包括粮食播种面积增长率、粮食生产波动系数、有效灌溉耕地面积比例;④粮食生产可持续性,反映粮食生产的资源环境状况,包括化肥施用量、人均耕地面积以及耕地压力指数。

1.2 熵值法

粮食安全涉及到对指标进行权重赋予,常用的客观赋权法有层次分析法、熵权法、可拓物元模型等。本研究采用熵权法对西南地区的粮食安全状况进行评价,计算过程为:

1) 标准化处理

正向指标:

$$r_{ij} = \frac{a_{ij} - \min(a_{ij})}{\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})} \quad (1)$$

负向指标:

$$r_{ij} = \frac{\max(a_{ij}) - a_{ij}}{\max(a_{ij}) - \min(a_{ij})} \quad (2)$$

2) 计算各项指标的比重 p_{ij} .

$$p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^n r_{ij}} \quad (3)$$

3) 计算第 j 个指标信息熵 E_j .

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}, \text{ 式中的 } k = \frac{1}{\ln n} \quad (4)$$

4) 计算各指标信息熵效用值 G_j .

$$G_j = 1 - E_j \quad (5)$$

5) 计算指标权重 W_j .

$$W_j = \frac{G_j}{\sum_{j=1}^m G_j} \quad (6)$$

6) 计算粮食安全综合得分.

$$F_{pi} = \sum_{j=1}^m \omega_j r_{pij} F_i = \sum_{j=1}^m \omega_j r_{ij} \quad (7)$$

式中: n 表示年份, $n=1, 2, \dots, t$; m 表示粮食安全综合水平的指标数量; r_{pij} 表示第 i 年第 p 个城市第 j 个指标的标准值; a_{ij} 表示西南地区第 i 年第 j 个指标的原始值; r_{ij} 表示西南地区第 i 年第 j 个指标的标准值; ω_j 表示第 j 个指标的权重; F_{pi} 表示第 i 年第 p 个城市粮食安全水平综合得分; F_i 表示第 i 年西南地区的粮食安全水平综合得分.

1.3 粮食安全等级的确定

关于粮食安全等级, 部分学者根据粮食自给率来划分, 认为自给率 100% 以上是很安全, 95%~100% 之间是安全, 自给率小于 90% 是不安全. 还有学者根据国际上公认的“400 公斤”粮食安全线来划分. 而粮食安全综合得分的划分由于不同区域情况不同, 指标不同, 没有统一的标准. 一般来说, 粮食安全综合得分 F 越大, 表明越安全. 本研究根据西南地区的实际情况和前人的相关研究, 采用以下划分标准(表 1).

表 1 粮食安全等级划分标准

得分	$F \geq 0.6$	$0.5 \leq F < 0.6$	$0.3 \leq F < 0.5$	$0.2 \leq F < 0.3$	$F < 0.2$
等级	安全性极高	安全性高	安全性中等	安全性低	安全性极低

1.4 数据来源

本研究所用数据为 2002—2021 年度《中国区域经济统计年鉴》《四川省统计年鉴》《云南省统计年鉴》《贵州省统计年鉴》《重庆市统计年鉴》以及部分地市统计年鉴, 个别年份缺失数据采用相近年份插值法补齐.

2 结果与分析

2.1 西南地区粮食安全综合水平变化过程

根据熵值法的计算步骤, 对 2001—2020 年西南地区 12 项指标的 2 760 个原始数据进行处理, 得到 2001 年以来西南地区粮食安全的综合水平变化过程(表 2, 图 1). 表 2 给出了 12 项指标的粮食地区权重, 从指标权重排序来看, 有效灌溉耕地面积比例(0.172 9), 居民人均可支配收入(0.159 1)、化肥施用量(0.134 3)、恩格尔系数(0.114 0)、道路密度(0.113 1)依次降低, 说明 2001—2020 年间, 粮食的可获得性和稳定性是影响西南地区粮食安全的最主要因素. 其余指标权重从大到小依次为: 粮食单产、人均肉类产

量、粮食播种面积增长率、人均粮食产量、耕地压力指数、人均耕地面积、粮食生产波动系数, 说明 2001—2020 年西南地区粮食安全能力的提升是以粮食可获得性和稳定性增长为主要特征, 其次是粮食供给能力和粮食生产可持续性。

表 2 粮食安全综合评价指标体系

系统层	子系统层	指标层	单位	地区权重	地市权重
粮食安全综合评价指标体系	供给能力	人均粮食产量	kg	0.036 5	0.066 7
		人均肉类产量	kg	0.060 7	0.083 5
		粮食单产	t	0.064 3	0.026 5
	可获得性	居民人均可支配收入	元	0.159 1	0.333 9
		道路密度	km/km ²	0.113 1	0.216 5
		恩格尔系数	%	0.114 0	0.027 9
	稳定性	粮食播种面积增长率	%	0.053 6	0.008 3
		粮食生产波动系数	%	0.027 8	0.007 2
		有效灌溉耕地面积比例	%	0.172 9	0.066 0
	可持续性	化肥施用量	t	0.134 3	0.014 9
		人均耕地面积	hm ²	0.030 4	0.139 0
		耕地压力指数	%	0.033 3	0.009 7

注: 耕地压力指数=最小人均耕地面积/实际人均耕地面积。人均耕地面积=(粮食自给率×人均粮食消费量)/(粮食单产×粮食播种面积占农作物播种面积的比值×复种指数)。

图 1 是西南地区粮食安全综合水平变化曲线, 并与西南地区粮食产量变化进行比较。由图 1 可知, 西南地区粮食安全水平在波动中不断提高, 粮食安全综合得分由 2001 年的 0.267 增长到 2020 年的 0.796。与此同时, 西南地区粮食产量由 2001 年的 6 536.6 万 t 增长到 2020 年的 7 562.3 万 t。两者呈明显的正相关, Pearson Correlation 系数为 0.796。从过程上可以将 2001 年以来西南地区粮食安全水平划分为 2 个阶段: 波动下降期(2001—2006 年)和稳步提高期(2007—2020 年)。第一阶段西南地区粮食安全水平波动中有所下降, 由 2001 年的 0.254 下降到 2006 年的 0.232, 同期粮食产量也由 6 536.6 万 t 下降为 6 468.9 万 t, 其粮食安全水平降低主要是因为川渝地区 2006 年遭受特大旱灾, 导致粮食供给能力降低。第二个阶段粮食安全水平稳步增长, 由 2007 年的 0.343 增长到 2020 年的 0.795, 而同期粮食产量由 2007 年的 6 676.6 万 t 增长到 2020 年的 7 562.3 万 t。

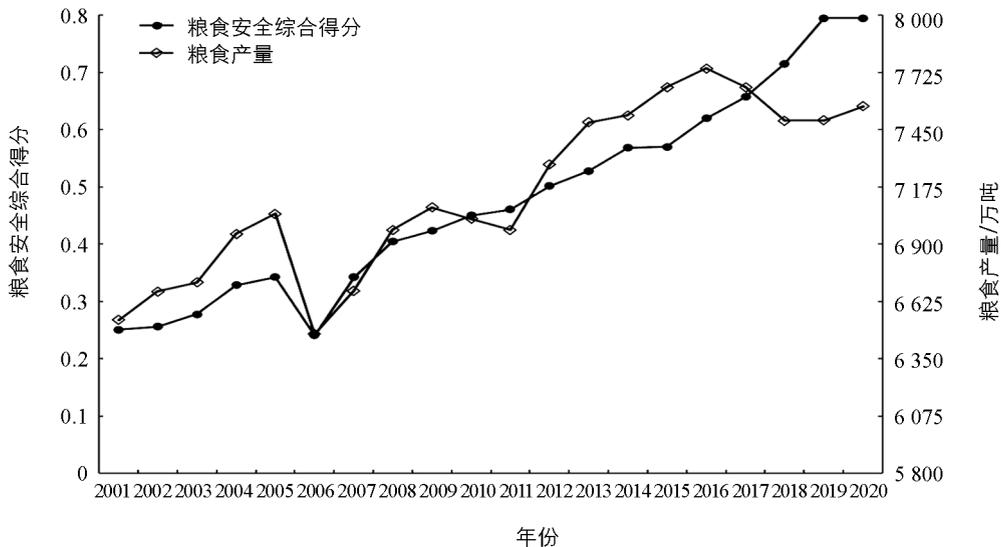


图 1 2001—2020 年西南地区粮食安全综合水平变化

2.2 2001—2020 年西南地区粮食安全子系统变化

由图 2 可知,西南地区粮食供给能力波动中上升.粮食供给综合评价值由 2001 年的 0.013 增长到 2020 年的 0.132.从具体指标来看,粮食单产增长最快,其次是人均肉类产量,最后是人均粮食产量.粮食单产由 2001 年的 3.9 t/hm^2 增长至 2020 年的 5.0 t/hm^2 ,增长 28.2%.西南地区粮食单产的提高主要得益于农业技术的提高.例如,四川省“十三五”期间加大了科技投入,水稻新品种‘泸优 727’和‘内香 6 优 9 号’被农业农村部认定为超级稻^[24],在中江县和眉山市示范区每 667 m^2 产量分别达到 886.0, 834.6 kg,农业科技贡献率贡献率达到 60.5%,有力支撑了四川省粮食生产.云南省“十三五”以来强化了以集中育秧育苗、测土配方施肥、病虫害统防统治等为主要内容的科技支撑力度,2021 年农业科技贡献率为 60%,主要农作物良种覆盖率达 96%,有效提高了云南省粮食生产科技水平.自 2001 年以来西南地区肉类产量不断增长,人均肉类产量由 2001 年的 54.9 kg/人 增长到 2020 年的 68.7 kg/人 ,年均增长 1.3%,高于全国平均水平 54.9 kg/人 .西南地区肉类产量的提高与居民收入增加、膳食营养升级带来的消费增加密切相关,在消费需求的刺激下,西南地区主要牲畜(猪牛羊)出栏量由 2001 年的 13 257.7 万头增长至 2020 年的 16 744.5 万头,主要牲畜年出栏量 100 头以上规模养殖场从 2001 年的 6 095 个增长至 2020 年的 103 371 个.西南地区人均粮食产量由 2001 年的 343.6 kg/人 增长到 2020 年的 375.1 kg/人 ,年均增长 0.5%,但除个别年份外,人均粮食产量均低于国家平均水平.

粮食可获得性指标由 2001 年的 0.000 4 增长至 2020 年的 0.374.从单项指标来看,可获得性的增长过程大体分为 2 个时段:第一时段为 2001—2005 年,期间居民人均可支配收入从 3 033 元增长至 4 557 元,而道路密度以及恩格尔系数 2 个指标分别从 0.297 km/km^2 , 51.7% 变为 0.323 km/km^2 , 48.8%.可见在这一时段经济增长带来的收入增加主导了粮食可获得性子系统的变化.第二时段为 2006—2020 年,期间粮食可获得性由 0.082 增长至 0.374.该时段内,道路密度快速增长,由 2006 年的 0.507 km/km^2 增长至 2020 年的 0.944 km/km^2 ,对可获得性的提高起着重要作用.2004 年以来实施的“村村通公路”建设工程是西南地区道路密度高速发展的主要原因.此外,西南地区居民人均可支配收入从 2006 年的 5 076 元增长至 2020 年的 25 546 元;恩格尔系数由 2007 年的 47.1% 降至 33.1%.近年来,随着西部大开发、新农村建设、精准扶贫、成渝地区双城经济圈建设等发展战略的实施,西南地区居民人均可支配收入有了快速增长,恩格尔系数持续下降.

粮食稳定性水平在波动中提高,由 2001 年的 0.060 增长到 2020 年的 0.175,从增长过程来看,可将 2001 年以来的粮食稳定性分为 2 个阶段:波动下降期(2001—2006 年),波动上升期(2007—2020 年).第一阶段稳定性由 2001 年的 0.064 下降至 2006 年的 0.006,这主要是由于粮食播种面积的波动变化以及气候的变化导致粮食生产波动性较强,尤其是 2006 年遭受的特大旱灾,导致粮食大量减产,引发粮食生产剧烈波动.第二阶段稳定性水平由 2007 年的 0.085 增长至 2020 年的 0.175.其间政府加大了农田基础设施建设,耕地有效灌溉面积不断增加,由 2007 年的 543.0 万 hm^2 增长至 2020 年的 683.4 万 hm^2 ,增加 25.86%,有效降低了极端气候对粮食生产的影响,粮食产量的波动性变小.而粮食播种面积呈减小趋势,由 2007 年的 1 680.2 万 hm^2 下降至 2020 年的 1 523.7 万 hm^2 ,这是由于种粮的比较效益较低,农民转向种植比较收益较高的经济作物,导致耕地“非粮化”倾向蔓延^[20].

粮食可持续性呈现先降后升的变化趋势,2001—2016 年粮食可持续性持续降低,由 2001 年的 0.177 下降至 2016 年的 0.055.2017 年后粮食可持续性水平开始提升,由 2017 年的 0.056 增长至 2020 年的 0.113.从具体的指标变化来看,2001—2016 年可持续性持续降低的主要原因是这一时期城市化快速发展,城市规模扩大,耕地不断向非农建设用地转移,人均耕地面积从 2001 年的 0.108 hm^2 降至 2016 年的 0.100 hm^2 .化肥使用量激增,由 2001 年的 474.63 万 t 增至 2016 年的 684.39 万 t,不仅化肥使用效率低^[22],而且引起严重的面源污染^[23].其间耕地压力指数在不断降低,由 116.4% 降为 103.8%,在一定程度上提高了粮食生产可持续性水平.2017 年至 2020 年,西南地区人均耕地面积与耕地压力指数变化不大,分别从 0.099 hm^2 , 104.1% 变为 0.094 hm^2 , 106.6%.而化肥施用量快速下降,由 2017 年的 684.4 万 t 下降至 2020 年的 576.1 万 t,农业农村部出台的《到 2020 年化肥使用量零增长行动方案》等政策措施有效遏制了各地化肥的过量、盲目施用,使得西南地区粮食生产可持续性水平持续提高.

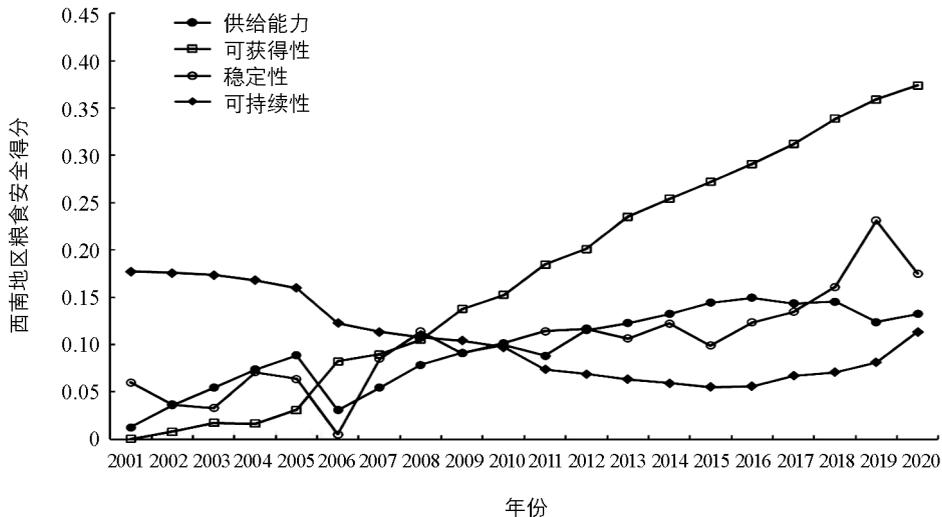


图2 2001—2020年西南地区粮食安全得分变化

2.3 西南地区粮食安全综合评价水平空间格局变化

由图3可知,2001—2020年间西南地区所有地市的粮食安全综合水平都有所增加,其中巴中市增长最多,由2001年的0.175增长到2020年的0.618,其次是遂宁、内江、广元、广安、自贡、宜宾、铜仁、重庆等,这些粮食安全综合水平增长较快的地市主要分布在四川盆地内,自然条件优越,区位条件好,粮食生产相对稳定,粮食产量高,居民人均可支配收入增长快,粮食可获得性和可持续性都有较大提高。而迪庆藏族自治州、甘孜藏族自治州、怒江傈僳族自治州、雅安、阿坝藏族羌族自治州等西部山区地市粮食安全综合水平提升有限。从粮食安全等级来看,到2020年粮食安全中等以下的地市已经不存在,所有地市均达到粮食安全中等和高的水平。具体分各个时段看:

2001年,西南地区粮食安全整体处于一个较低的水平,粮食安全综合得分最高的是泸州市,分值只有0.296,其次是德阳、眉山、成都、玉溪、南充、绵阳等,主要分布在成都平原以及南部德宏傣族景颇族自治州—曲靖一线。主要原因是这些地市粮食生产能力或者经济发展水平相对较高。如2001年泸州人均粮食产量为396.6 kg/人,高于全国人均356 kg/人的平均水平。从粮食安全等级来看,粮食安全等级低的地市有26个,占61.9%;粮食安全极低的地市16个,占38.1%,没有中等以上的城市。

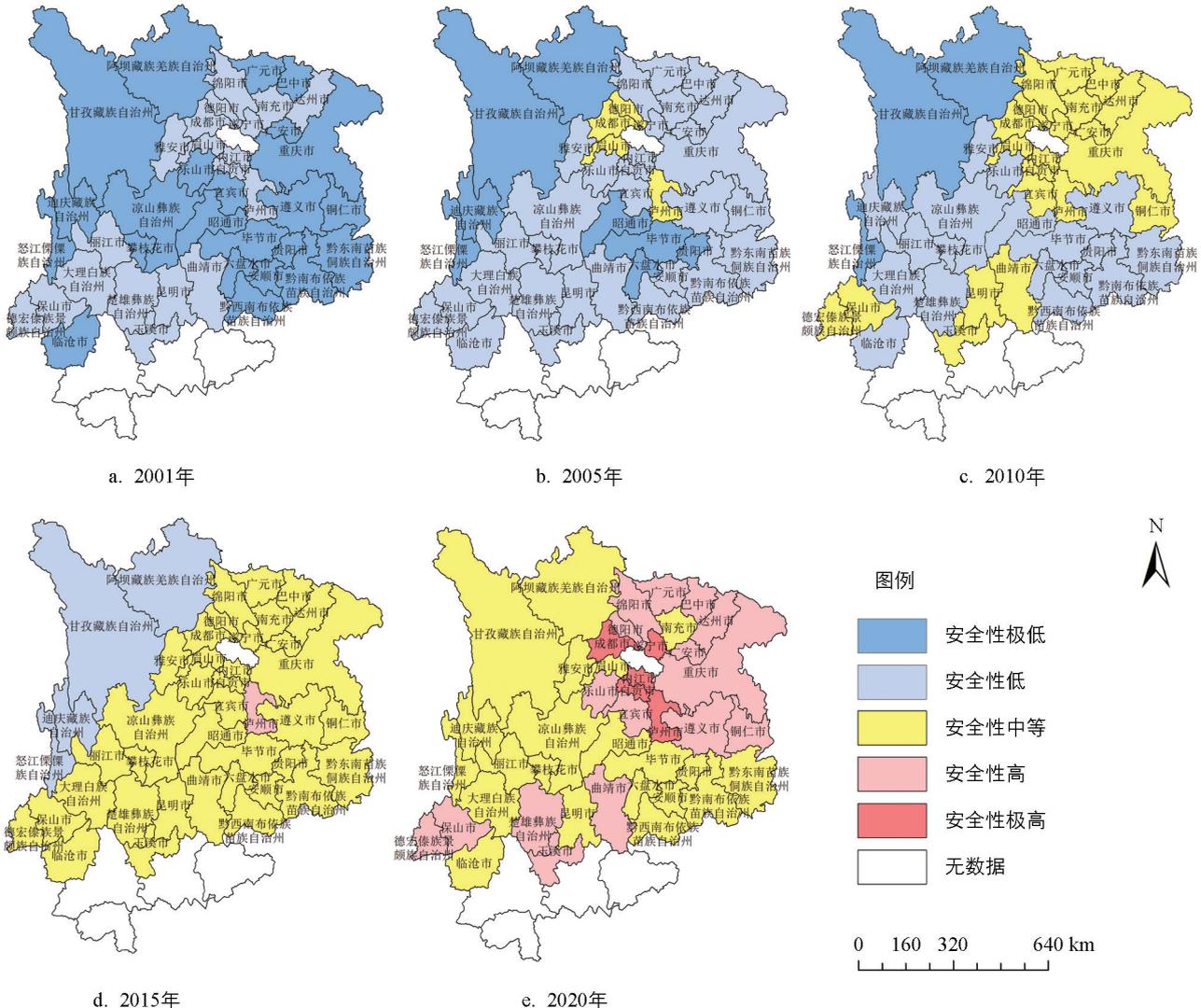
2005年,除怒江傈僳族自治州、甘孜藏族自治州外,大部分地市粮食安全水平有了一定程度的提高。粮食安全综合得分最高的地市变为眉山(0.333),其次是泸州、德阳、成都、广元、自贡、广安、达州、南充,其中广元粮食安全综合得分上升速度最快。这些地市人均粮食产量、粮食单产水平较高,少部分如成都市是由人均可支配收入高、道路密度大引起。综合来看,四川省地市粮食安全综合得分均值最高为0.262,重庆市0.243次之,贵州省最低,只有0.214。从粮食安全等级来看,成都、泸州、德阳和眉山跃居为粮食安全中等,粮食安全低的地市上升为30个,粮食安全极低的地市降为8个。

2010年,各地市粮食安全水平都进一步提升,粮食安全水平较高的地方集中在成渝地区,内江、广安、遂宁、重庆、南充、巴中粮食安全综合得分上升较快。德阳粮食安全综合得分跃居第一,泸州排到第三位。粮食安全等级类型依然只有3类,粮食安全中等的地市数量达到21个,占50.0%。粮食安全低的地市数量增长到18个,占42.9%。粮食安全极低的地市只有怒江傈僳族自治州、阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州3个。相较于2005年,2010年西南地区居民人均可支配收入快速增长、恩格尔系数下降以及道路密度的快速升高使得粮食可获得性有了很大提高。

2015年,西南地区各地市粮食安全综合得分都有所提高,粮食安全极低的类型已经消失,以粮食安全中等和粮食安全低的类型为主,其中前者数量达37个,占88.1%,后者只有西部的迪庆藏族自治州、怒江傈僳族自治州、阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州4个州。2015年,粮食安全综合得分最高的又变回泸州(0.512),是唯一一个粮食安全高的地市,其次是德阳、广安、宜宾、遂宁、内江、成都、南充、自贡、广元。而宜宾、玉溪、楚雄彝族自治州、泸州、广元、乐山、黔西南布依族苗族自治州、保山、大

理白族自治州是 2010—2015 年间粮食安全得分增长最快的。这些地市粮食安全综合得分快速增长是因为人均粮食产量、人均肉类产量和居民人均可支配收入都有很大提升,并且化肥施用量也大幅减少,使得粮食生产能力、粮食可获得性以及粮食生产可持续性都得到提高,比如宜宾,人均粮食产量和人均肉类产量 2010 年只有 443.4 kg/人和 87.3 kg/人,2015 年增长至 533.9 kg/人和 98.8 kg/人,居民人均可支配收入增长 8 990.2 元,化肥施用量减少 1.9 万 t。

2020 年,西南地区粮食安全等级类型为 3 类,出现粮食安全性极高和高的类型。遂宁、内江、自贡、巴中、广安、泸州、成都、德阳以及宜宾粮食安全综合得分均超过 0.6,粮食安全性极高。广元、铜仁、达州、重庆、保山、德宏傣族景颇族自治州等粮食安全综合得分超过 0.5,变成粮食安全性高的类型。而玉溪、遵义、大理、眉山、攀枝花等 23 个地市粮食安全等级也达到粮食安全性中等,没有地市属于粮食安全性低的类型。粮食安全性高和极高的类型主要分布在四川盆地,粮食安全性中等的类型分布在粮食安全级别高类型的外围。粮食安全性极高和高的地市粮食生产能力和粮食可获得性分值都较高,这 2 种类型的地市中除成都、重庆、乐山外,所有地市的人均粮食产量都高于全国平均值 474.1 kg/人,如巴中和铜仁人均粮食产量都超过 711.0 kg/人。人均肉类产量除成都、重庆、德宏傣族景颇族自治州外,均大于全国平均水平 54.9 kg/人。从各省市的情况来看,重庆市粮食安全综合得分均值达到最高 0.556,其次是四川 0.534、云南 0.462、贵州 0.461。



底图审图号: GS(2019)1822 号

图 3 2001—2020 年西南地区各地市粮食安全发展水平图

3 结论与讨论

3.1 结论

本研究基于国际公认的粮食安全概念,从粮食供给能力、可获得性、稳定性以及可持续性4个维度构建了粮食安全评价指标体系,定量评估了西南地区粮食安全水平,主要结论如下:①西南地区粮食安全综合得分由2001年的0.254增长到2020年的0.796,经历了波动下降与稳步提高2个阶段.从粮食安全子系统来看,粮食可获得性水平上升速度最快、幅度最大,是西南地区粮食安全水平上升的主要贡献者,其次是粮食稳定性、供给能力和可持续性.其中供给能力、可获得性、稳定性和可持续性各子系统在不同时段呈现不同的演变特点.②粮食安全在不同地市之间分异大,差别明显,粮食安全综合水平高且增长较快的地市主要分布在四川盆地内,这些地市自然条件优越,区位条件好,粮食生产相对稳定,粮食产量高,居民人均可支配收入增长快,粮食可获得性和可持续性分值都较高.而自然条件差、居民人均可支配收入相对低的迪庆藏族自治州、甘孜藏族自治州、怒江傈僳族自治州、雅安、阿坝藏族羌族自治州等西部山区地市粮食安全综合水平不高且提升有限.③按照粮食安全等级划分标准可以将西南地区粮食安全大致分为5类地区,2001—2020年西南地区各地市粮食安全类型由粮食安全性低和安全性极低为主向粮食安全性中等以上转变,区域所有地市的粮食安全综合水平都有所提升.粮食安全性高和极高的类型占45.2%,主要分布在四川盆地,粮食安全性中等的类型占54.8%,主要分布在粮食安全级别高类型的外围.④各省市粮食安全水平也有了很大提升,2001年云南、贵州、四川、重庆粮食安全综合得分均值均为低和极低类型.2015—2020年间云南和贵州粮食安全得分均值达到安全性中等水平,四川和重庆达到安全性高水平.

3.2 讨论

西南地区地理条件复杂、地块分散,粮食安全存在耕地质量不高、耕地面积减少、耕地流转“非粮化”、耕地基础设施投入不够、耕地有效灌溉面积占比低、化肥施用量过多等问题.未来进一步提升西南地区粮食安全水平,需要深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略.首先,在确保粮食稳定性和可持续方面要坚持守住耕地数量,避免建设用地对优质良田的无序占用^[25],保护好高质量耕地,加强耕地用途管制,确保用以生产粮食的耕地不作他用,确保粮食播种面积不减少,严格落实耕地占补平衡制度;完善耕地质量保护与提升补助政策,加大对耕地质量提升与农田水利基础设施建设的投入,加强对中低质量耕地的改造,注重耕地修复^[26],提高耕地质量,推进高标准农田建设,加强基本农田面积和土壤质量监测系统建设,提高农田面积和质量的监测预警能力^[20].其次,加强耕地生态保护,提高耕地生态功能,降低耕地对农药、化肥等化学用品的过度依赖,提升耕地生态系统的净化能力,加强对耕地污染的修复^[21].另外,完善良种繁育与推广,制定合理的耕作制度,引入先进栽培技术和管理模式,提高西南地区粮食产量.树立大食物观,构建多元化食物供给体系,利用西南山地多途径开发食物来源,提高供给能力.最后,大力发展西南山地特色高效农业,结合国家脱贫攻坚、乡村振兴项目,培育一批资源优势明显、带动力强的支柱产业,做强县域农产品加工业,培育新产业、新业态,促进三大产业融合发展,提高居民收入,提高粮食的可获得性.

参考文献:

- [1] 刘越山.乡村振兴首在稳粮保供 访中国农业科学院粮食安全研究专家张学彪[J].经济,2022(5):110-112.
- [2] 联合国粮食及农业组织,国际农业发展基金,联合国儿童基金会,等.2022年世界粮食安全和营养状况:调整粮食和农业政策,提升健康膳食可负担性[R].罗马:联合国粮食及农业组织,2022.
- [3] 何毓蓉,冯云清,张保华,等.四川省的耕地粮食安全保障问题及对策[J].西南农业学报,2003,16(S1):15-18.
- [4] SHAKEEL A. Food Security: Theorizing the Evolution and Involution of the Concept[J]. Arab World Geographer, 2018, 21(1): 58-82.
- [5] 杨建利,雷永阔.我国粮食安全评价指标体系的建构、测度及政策建议[J].农村经济,2014(5):23-27.

- [6] 刘晓梅. 关于我国粮食安全评价指标体系的探讨 [J]. 财贸经济, 2004(9): 56-61, 96.
- [7] 谢高地, 成升魁, 肖玉, 等. 新时期中国粮食供需平衡态势及粮食安全观的重构 [J]. 自然资源学报, 2017, 32(6): 895-903.
- [8] 联合国粮食及农业组织, 国际农业发展基金, 联合国世界粮食计划署. 2013 年世界粮食不安全状况 [R]. 罗马: 联合国粮食及农业组织, 2013.
- [9] ROHR V, BLAKLEY J, LORING P. A Framework to Assess Food Security in Regional Strategic Environmental Assessment [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2021, 91: 106674.
- [10] 联合国粮食及农业组织, 国际农业发展基金, 联合国儿童基金会, 等. 2017 年世界粮食安全和营养状况: 增强抵御能力, 促进和平与粮食安全 [R]. 罗马: 联合国粮食及农业组织, 2017.
- [11] 联合国粮食及农业组织, 国际农业发展基金, 联合国世界粮食计划署. 2015 年世界粮食不安全状况 [R]. 罗马: 联合国粮食及农业组织, 2015.
- [12] PÉREZ-ESCAMILLA R, GUBERT M B, ROGERS B, et al. Food Security Measurement and Governance: Assessment of the Usefulness of Diverse Food Insecurity Indicators for Policy Makers [J]. Global Food Security, 2017, 14: 96-104.
- [13] 鲜祖德, 盛来运. 我国粮食安全评价指标体系研究 [J]. 统计研究, 2005, 22(8): 3-9.
- [14] 高帆. 中国粮食安全的理论与实证分析 [M]. 上海: 上海人民出版社, 2005.
- [15] 王国敏, 卢婷婷, 周庆元. 我国粮食安全综合评价: 1978—2010 [J]. 上海行政学院学报, 2013, 14(2): 64-73.
- [16] 崔明明, 聂常虹. 基于指标评价体系的我国粮食安全演变研究 [J]. 中国科学院, 2019, 34(08): 910-919.
- [17] 姚成胜, 殷伟, 李政通. 中国粮食安全系统脆弱性评价及其驱动机制分析 [J]. 自然资源学报, 2019, 34(8): 1720-1734.
- [18] 张元红, 刘长全, 国鲁来. 中国粮食安全状况评价与战略思考 [J]. 中国农村观察, 2015(1): 2-14, 29, 93.
- [19] 于法稳, 代明慧, 林珊. 基于粮食安全底线思维的耕地保护: 现状、困境及对策 [J]. 经济纵横, 2022(12): 9-16.
- [20] 张小允, 鲍洁, 许世卫. 基于熵权 TOPSIS 模型的中国粮食安全评价研究 [J]. 中国农业资源与区划, 2023, 44(4): 35-44.
- [21] 薛建辉, 周之栋, 吴永波. 喀斯特石漠化山地退化土壤生态修复研究进展 [J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2022, 46(6): 135-145.
- [22] 仇焕广, 栾昊, 李瑾, 等. 风险规避对农户化肥过量施用行为的影响 [J]. 中国农村经济, 2014(3): 85-96.
- [23] 何浩然, 张林秀, 李强. 农民施肥行为及农业面源污染研究 [J]. 农业技术经济, 2006(6): 2-10.
- [24] 杨波, 李耘, 刘洁, 等. 超级杂交稻沪优 727 的高产繁制技术 [J]. 杂交水稻, 2020, 35(3): 29-30.
- [25] 禹文东, 吴涛, 罗云建, 等. 城镇化进程中耕地时空格局演化及其驱动机制研究——以扬州市为例 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2023, 45(7): 147-159.
- [26] 何鑫, 钟九生, 林双双, 等. 西南喀斯特地区耕地破碎化与石漠化空间格局及耦合关系研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2022, 44(6): 160-170.