

梁伟森,方 伟. 粮食产业高质量发展评价及其影响因素——基于广东省的经验证据[J]. 江苏农业科学,2021,49(12):215-221.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.12.036

# 粮食产业高质量发展评价及其影响因素 ——基于广东省的经验证据

梁伟森<sup>1</sup>,方 伟<sup>2</sup>

(1. 华南农业大学经济管理学院,广东广州 510642;2. 广东省农业科学院农业经济与信息研究所,广东广州 510640)

**摘要:**从粮食安全、生产效率、绿色发展和农业科技 4 个维度选取指标,以广东省 20 个地市(除深圳)为样本,评价地区粮食产业高质量发展水平,并构建模型探讨经济因素、社会因素和自然因素的影响。结果发现,党的十八大以来,广东省粮食产业高质量发展呈波动上升态势,其所包含的生产效率、绿色发展和农业科技维度总体上升,而粮食安全维度则是先升后降;全省各区域的粮食产业综合发展差异不大,粤北地区的发展形势最优。粮食产业的高质量发展主要依赖于财政支农和农村信息化,财政支农提升粮食生产效率,农村信息化同时作用于粮食安全和要素优化配置;由于区域经济社会状况不同,广东省各区域粮食产业高质量发展的影响因素也存在异质性。

**关键词:**粮食产业;高质量发展;生产效率;财政支农;农村信息化

**中图分类号:**F326.11 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)12-0215-07

农业高质量发展是关乎我国现代化建设的大战略,应坚持实施质量兴农战略、走质量兴农道路<sup>[1]</sup>。粮食产业是农业的根基,受新冠疫情、中美贸易摩擦等的影响,国内外经济形势不稳定,中国需重点解决好“吃饭问题”,牢牢将饭碗端在自己手中。新时代赋予农业发展更多新要素,广东省作为全国改革开放的先驱,应着力推进农业现代化、推动粮食产业的高质量发展。因此,有必要构建新时代粮食产业高质量发展评价体系,通过评价实施挖掘区域农业发展的现存问题及关键影响因素,为下一步农业政策调整提供思路,以期增强地区农业竞争力,实现“十四五”时期粮食产业的高质量发展。

粮食产业的高质量发展是农业高质量发展的应有之义,孙江超认为,农业高质量发展应满足农业供需平衡,强调农业经营效益并具有可持续性<sup>[2]</sup>。它是实现乡村全面振兴的有力举措,乡村振兴可倒逼农业高质量发展持续推进<sup>[3]</sup>。在粮食产

业领域,高质量发展意味着产业体系更完备、资源配置更优化、产能结构更合理<sup>[4]</sup>;要着力实现从规模扩张转向品质提升,通过产业升级提升附加值,构建更高层次、更高质量的粮食安全保障体系<sup>[5]</sup>。近年来,相关学者构建了农业高质量发展评价指标体系,辛岭等从绿色发展引领、供给提质增效、规模化生产和产业多元融合 4 个维度测度我国农业高质量发展水平<sup>[6]</sup>。黄修杰等从产品质量、产业效益、生产效率、经营者素质、国际竞争力、农民收入和绿色发展多个方面构建评价指标体系,选取熵值法进行评价<sup>[7]</sup>。刘涛等则从创新、协调、绿色、开放、共享 5 个维度选取指标<sup>[8]</sup>。王瑞峰等基于价值链分析粮食产业的高质量发展路径,从粮食生产、加工、外贸、流通、消费及基础、人力和科技保障评价我国粮食产业高质量发展状况<sup>[9]</sup>。李明文等则使用粮食全要素生产率衡量高质量发展水平,产出指标选取粮食产量,投入指标包括劳动、资本和土地投入,基于全国地市级数据的研究表明,21 世纪以来中国地级市粮食高质量发展水平呈波动中下降趋势<sup>[10]</sup>。王善高等则使用超越对数生产函数计算粮食生产效率,投入要素包括劳动力、机械和化肥<sup>[11]</sup>。鉴于广东现代农业发展走在全国前列,黄修杰等从多方面考察广东省与主要发达地区在农业高质量发展方面的差距,结果表明广东省的发展水平不足发达地区的 50%<sup>[12]</sup>。

收稿日期:2020-10-28

基金项目:广东省自然科学基金(编号:2020A151501912);广东省哲学社会科学基金(编号:GD19CJY03);产业经济与都市农业团队项目(编号:202124TD)。

作者简介:梁伟森(1991—),男,广东佛山人,博士研究生,主要从事农业经济、粮食安全研究。E-mail:nj\_sunshine@163.com。

通信作者:方 伟,博士,副研究员,主要从事农业产业经济研究。  
E-mail:fangwei@gdaas.cn。

党的十九大强调我国经济转向高质量发展阶段,现有关于农业高质量发展评价的文献不多,指向粮食产业的相关研究则更少;同时,多以全国省级面板为样本,降维方法以熵值法为主。笔者将研究视角进一步细化,立足市域视角,以广东省各市(除深圳)为样本;粮食产业高质量发展评价体系的构建契合现代农业发展目标,评价方法的选取参考联合国人类发展指数编制,并考虑选取指标的正向和逆向关系;同时还多维度探讨粮食产业高质量发展的影响因素,并分析广东省不同区域的异质性,为缓解区域发展不平衡提出对策建议。

## 1 研究方法与数据来源

### 1.1 粮食产业高质量发展评价方法与指标

1.1.1 评价方法 借鉴联合国开发计划署编制人类发展指数的计算方法,进行地区粮食产业高质量发展评价的数据降维。假设粮食产业高质量发展评价指标共有  $n$  个,第  $i$  个评价指标为  $D_i (i=1, 2, \dots, n)$ ,其权重为  $W_i (0 \leq W_i \leq 1)$ ,它衡量该评价指标对于测度粮食产业高质量发展水平的重要性。由于各评价指标的量纲不一致,需对原始数据进行预处理,使用离差法换算成  $0 \sim 1$  之间的标准化数据,公式为:

对于正向指标,  $D_{ij} = W_i \times (A_{ij} - \min_i) / (\max_i - \min_i)$ ;

对于逆向指标,  $D_{ij} = W_i \times (\max_i - A_{ij}) / (\max_i - \min_i)$ 。

(1) 式中:  $W_i$  是第  $i$  个指标的权重;  $A_{ij}$  是第  $i$  个指标中  $j$  个地区的实际值;  $\min_i$  是第  $i$  个指标中数据集的最小值;  $\max_i$  是第  $i$  个指标中数据集的最大值。标准化处理后的数据  $D_{ij}$  都在  $[0, 1]$  之间,  $D_{ij}$  越大,代表粮食产业发展的质量越高。

在权重  $W_i$  设计中,使用客观赋权法中的变异系数法来衡量各指标的权重,即  $V_i = s_i / x_i$ ,  $s_i$  是第  $i$  个指标中数据集的标准差,  $x_i$  是第  $i$  个指标中数据集的均值。各指标赋予的权重为该指标的变异系数与所有指标变异系数之和的比值,即  $W_i = V_i / \sum V_i$ ; 第  $i$  个指标的变异系数越大,其所赋予的权重也越大。此后根据下式计算第  $j$  个地区的粮食产业高质量发展指数  $G_j$ :

$$G_j = 1 - \frac{\sqrt{(W_1 - D_{1j})^2 + (W_2 - D_{2j})^2 + \dots + (W_n - D_{nj})^2}}{\sqrt{W_1^2 + W_2^2 + \dots + W_n^2}} \quad (2)$$

1.1.2 评价指标 农业高质量发展强调新动能转换,在确保粮食安全的基础上,转变过往以化肥、农药等现代化学投入实现农业增产增收的发展模式<sup>[13]</sup>,关注农业生产效率以实现生产要素的优化配置,依靠科技创新和服务推动产业高质量发展<sup>[14]</sup>。粮食产业是农业经济的重要组成,其高质量发展评价也是多维的,主要有粮食安全、生产效率、绿色发展和科技支撑。

粮食安全是国家稳定、社会发展的基础<sup>[15]</sup>,所谓“手中有粮、心中不慌”。从 2 个方面衡量粮食安全:一是粮食供给数量,即人均粮食占有量。二是粮食供给稳定性,参考于元赫等的研究,使用粮食产量波动指数  $\alpha_t$  衡量:  $\alpha_t = |P_t - F_t| / F_t \times 100\%$ <sup>[16]</sup>,式中:  $P_t$  是  $t$  年的粮食产量,  $F_t$  是  $t$  年的趋势产量,用指数平滑法对粮食产量时间序列进行计算而得,这是逆向指标。

生产效率是生产要素优化配置的重要体现,它衡量单位要素投入的产出水平,产出越高,代表生产效率越高。粮食生产效率提升有利于实现粮食持续、稳定增产<sup>[17]</sup>,土地、劳动和资本投入是基本要素,效率衡量对应要素的投入产出,即粮食单产(土地生产率)、劳动生产率和资本利用率。

绿色发展强调农业生产与生态环境的“友好发展”,在粮食种植的过程中尽可能减少对生态环境的破坏,提高粮食生产的可持续性。绿色发展关注化肥、农药、农用薄膜的使用强度,使用粮食生产的农用化肥施用量、农药使用量、农用塑料薄膜使用量与地区粮食播种面积的比值衡量,这 3 项是逆向指标;鉴于农业灌溉对水资源消耗非常大,现代农业发展强调节水灌溉,使用粮食生产的节水灌溉面积与地区粮食播种面积的比值衡量。

农业科技是农业现代化发展的重要抓手,现代农业与传统农业的主要差别是科技含量的不同。从 2 个方面衡量农业科技:一是农业机械化,即粮食生产的农业机械总动力与粮食播种面积的比值;二是农业科技服务,使用农村专业技术协会会员数占第一产业劳动力数的比例衡量。

由于宏观数据无法直接获取粮食生产投入的相关数据,参考李明文等的研究<sup>[10]</sup>,使用系数法将粮食的要素投入从农业投入中剥离出来,具体有 2 个系数:

A 系数 = (粮食播种面积/农作物播种面积) × (农业产值/农林牧渔业产值);

$B$  系数 = 粮食播种面积/农作物播种面积。  
(3)

以化肥投入为例,宏观数据的“农用化肥施用量”衡量各种农作物种植的化肥投入,将“农用化肥施用量”与  $B$  系数相乘可得“粮食生产的农用化肥施用量”。据此构建的粮食产业高质量发展评价指

标体系见表 1,共有 11 个指标,其中正向指标 7 个,逆向指标 4 个。粮食产业高质量发展指数为  $G$ ,根据选取指标通过上述评价方法算得;同时,记粮食安全指数为  $G_1$ ,生产效率指数为  $G_2$ ,绿色发展指数为  $G_3$ ,农业科技指数为  $G_4$ ,也可根据相应的选取指标通过上述评价方法算得。

表 1 粮食产业高质量发展评价指标体系

维度	指标	备注	方向
粮食安全	人均粮食占有量	粮食产量/年末常住人口数	正向
	粮食生产波动系数	粮食实际产量对趋势产量的偏离程度	逆向
生产效率	粮食单产	粮食产量/粮食播种面积	正向
	劳动生产率	粮食产量/(第一产业劳动力数 $\times A$ 系数)	正向
	资本利用率	粮食产量/(农林牧渔业投资额 $\times A$ 系数)	正向
绿色发展	化肥施用	农用化肥施用量 $\times B$ 系数/粮食播种面积	逆向
	农药使用	农药使用量 $\times B$ 系数/粮食播种面积	逆向
	薄膜使用	农用塑料薄膜使用量 $\times B$ 系数/粮食播种面积	逆向
	节水灌溉	节水灌溉面积 $\times B$ 系数/粮食播种面积	正向
农业科技	农业机械化	农业机械总动力 $\times B$ 系数/粮食播种面积	正向
	农业科技服务	农村专业技术协会会员数/第一产业劳动力数	正向

## 1.2 粮食产业高质量发展的影响因素分析模型构建

粮食产业高质量发展的影响因素是多方面的,包括经济、社会和自然因素,考虑多重共线性和指标解释力,选取以下变量进行分析:(1)农业服务(SER),参考李明文等的研究<sup>[10]</sup>使用农业服务业产值占农业总产值比重衡量。(2)经济状况(ECO),使用地区人均 GDP 衡量,并取对数。(3)财政支农(GOV),借鉴顾宁等的研究使用农林水利部门财政支出占农业总产值的比重衡量<sup>[18]</sup>。(4)农村基建(STR),使用通车里程/地区土地面积衡量。(5)物流发展(LOG),使用邮政业务收入/地区 GDP 衡量。(6)农村信息化(INF),使用移动电话年末用户数/年末常住人口数衡量。(7)自然灾害(CLI),使用农作物受灾面积/农作物播种面积衡量。据此构建以下模型:

$$G_{j,t} = \alpha_0 + \alpha_1 SER_{j,t} + \alpha_2 ECO_{j,t} + \alpha_3 GOV_{j,t} + \alpha_4 STR_{j,t} + \alpha_5 LOG_{j,t} + \alpha_6 INF_{j,t} + \alpha_7 CLI_{j,t} + \mu_j + \varepsilon_{j,t} \quad (4)$$

式中: $G_{j,t}$ 表示  $j$  城市在第  $t$  期的粮食产业高质量发展指数; $\alpha_0$  是截距项; $\mu_j$  是个体固定效应; $\varepsilon_{j,t}$  是残差项。另外,粮食产业高质量发展的评价维度有粮食安全  $G_1$ 、生产效率  $G_2$ 、绿色发展  $G_3$ 、农业科技  $G_4$ ,为探讨各自变量对各维度的影响,将公式(4)的变量  $G_{j,t}$  变为  $G1_{j,t}$ 、 $G2_{j,t}$ 、 $G3_{j,t}$ 、 $G4_{j,t}$  即可算得。

## 1.3 数据来源

选取广东省各市为样本进行研究,由于深圳市

的粮食播种面积较少,农业产业占比很低,为避免异常影响而将其剔除,由此研究样本包括 1 个副省级市(广州)和 19 个地级市。样本中的珠三角城市有广州市、珠海市、佛山市、惠州市、东莞市、中山市、江门市和肇庆市,共 8 个市;粤东地区的城市有汕头市、汕尾市、潮州市和揭阳市,共 4 个市;粤西地区的城市有阳江市、湛江市、茂名市和云浮市,共 4 个市;粤北地区的城市有韶关市、河源市、梅州市和清远市,共 4 个市。研究期限选取 2013—2018 年,可展示党的十八大以来广东省粮食产业的发展状况,因此共有 120 个观察值。数据来源于 2014—2019 广东统计年鉴、广东农村统计年鉴和中国城市统计年鉴。

## 2 结果与分析

### 2.1 分年份广东省粮食产业高质量发展的评价

将研究数据通过计算可得 2013—2018 年广东省各地市粮食产业高质量发展评价结果,将某一年份各地区的评价指数通过均值运算获得该年份广东省的具体评价结果(图 1)。

根据粮食产业高质量发展指数  $G$  结果,2013—2018 年  $G$  指数整体呈波动上升态势,从 2013 年 0.182 升至 2018 年的 0.224,5 年涨幅 23.17%,年均增速 4.26%。其中,2013—2017 年呈波动状态,维持在 0.170 ~ 0.190 区间;而 2017—2018 年间快

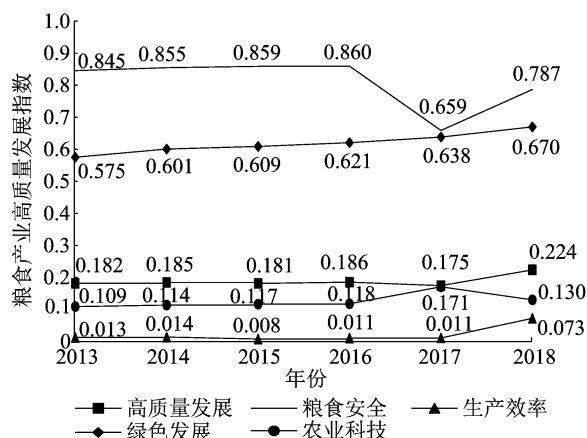


图1 2013—2018 年广东省粮食产业高质量发展评价结果

速增长,从 0.175 升至 0.224,粮食产业在这一年间取得良好发展。

根据粮食安全指数  $G_1$  结果,2013—2018 年  $G_1$  指数整体呈“先升后降”趋势。近年来,广东省粮食安全状况有一定程度的下滑,主要原因是伴随城镇化进程,农村剩余劳动力向城市转移,粮食播种面积减少,而广东省经济发展吸引外来人口就业导致常住人口增加,使得人均粮食占有量下滑。且 2016—2018 年间,广东省粮食生产波动指数有一定幅度上升,粮食供给不稳定使得粮食安全问题凸显。

根据生产效率指数  $G_2$  结果,2013—2018 年  $G_2$  指数整体呈波动上升态势,由 2013 年的 0.013 升至 2018 年的 0.073,涨幅明显。其中,2013—2017 年呈波动状态,而 2017—2018 年间快速增长,这得益于资本使用率的快速增长。相对地,在农业机械和良种覆盖提高的背景下,粮食单产在研究期内呈缓慢上升态势;而劳动生产率则呈波动状态,农业生产的比较收益较低,农村剩余劳动力转而发展二三产业。

根据绿色发展指数  $G_3$  结果,2013—2018 年  $G_3$  指数整体呈缓慢上升态势,由 2013 年的 0.575 升至 2018 年的 0.670。研究期内,化肥施用强度减少 68.52%、农药使用强度减少 14.71%、薄膜使用强度减少 20.20%。与此同时,节水灌溉面积占比显著提升,由 2013 年的 7.39% 升至 2018 年的 10.90%,有助于减少粮食生产的用水消耗,促进农业绿色发展。

根据农业科技指数  $G_4$  结果,2013—2018 年  $G_4$  指数整体呈波动上升态势,由 2013 年的 0.109 升至 2018 年的 0.130。研究期内,农业机械运用和科技服务人数占比均呈波动上升态势,前者涨幅

23.07%,后者涨幅 16.28%;2013—2016 年的波动幅度较小,而 2016—2018 年的波动幅度较大。

## 2.2 广东省各地区粮食产业高质量发展的评价

将某一地区各年份的评价指数通过均值运算获得研究期内该地区粮食产业高质量发展的评价结果,具体见表 2。

根据各地区粮食产业的高质量发展评价结果,广州市、东莞市和茂名市的  $G$  指数分列前 3 名。广州市的  $G$  指数最高,为 0.249 4,主要得益于地区的粮食生产效率和绿色发展。广州市作为广东省的省会城市,汇聚粤港澳大湾区的核心资源,如农业经营人才、先进农业科技、生物技术等;21 世纪以来,虽然广州市的第一产业占比逐渐下滑,但粮食生产的经营管理愈加精细,强调粮食生产的环境友好,使其粮食产业的高质量发展名列全省第一。东莞市的  $G$  指数名列第二,为 0.209 8,主要得益于地区的粮食生产效率和农业科技支撑。东莞市毗邻广州市和深圳市,是广东省重要的交通枢纽和外贸口岸。由于自身的地理优势,东莞市能与广州市、深圳市进行频繁的合作交流、资源交融,这在较大程度上提升了东莞市的农业科技发展水平,而技术含量的增加进一步推动粮食生产效率提高,进而导致粮食产业的高质量发展。茂名市是前 3 名中唯一位于珠三角以外的城市,其  $G$  指数为 0.198 9,主要得益于地区粮食生产的供给安全与绿色发展。茂名市是广东省的农业大市,农业产值和粮食产量居全省首位,粮食播种面积名列前茅;且粮食生产的波动幅度较小,是全省粮食安全的重要保障。近年来,伴随农业产业结构升级,茂名市重点减少农业生产的面源污染,积极推进节水农业,提高粮食生产的可持续性。

珠海市、佛山市、揭阳市、汕尾市和中山市的粮食产业高质量发展指数分列全省后 5 名, $G$  指数分别为 0.149 4、0.165 9、0.175 3、0.175 7 和 0.175 9,均低于 0.180 0。其中珠海市、佛山市、中山市均属于珠三角地区,农业科技水平较高,但由于粮食播种面积不高,绿色农业推进缓慢,使其粮食产业发展的质量水平不高。揭阳市、汕尾市均属于粤东地区,粮食播种面积相对较小,农业生产效率普遍不高,农业科技推广有待加强。

广东省分为珠三角和粤东西北地区,将其原始数据通过计算即可获得研究期内各区域粮食产业高质量发展的评价结果(表 3)。

表 2 2013—2018 年(分地区)广东粮食产业高质量发展评价结果

地区	粮食安全		生产效率		绿色发展		农业科技		高质量发展	
	指数 $G_1$	排名	指数 $G_2$	排名	指数 $G_3$	排名	指数 $G_4$	排名	指数 $G$	排名
广州	0.570 6	19	0.153 7	1	0.679 5	5	0.096 0	10	0.249 4	1
珠海	0.641 4	16	0.026 0	5	0.292 8	20	0.294 4	2	0.149 4	20
汕头	0.772 9	15	0.005 1	14	0.917 9	1	0.044 8	19	0.194 4	7
佛山	0.606 4	17	0.006 5	11	0.556 0	17	0.164 3	6	0.165 9	19
韶关	0.916 6	7	0.003 8	17	0.694 0	4	0.089 1	11	0.187 9	10
河源	0.942 0	3	0.009 7	9	0.571 0	15	0.148 3	7	0.185 9	12
梅州	0.936 3	4	0.031 4	4	0.595 2	12	0.051 2	18	0.198 4	4
惠州	0.811 1	13	0.006 1	12	0.678 6	6	0.088 7	12	0.187 0	11
汕尾	0.816 5	12	0.002 6	19	0.588 4	13	0.074 1	16	0.175 7	17
东莞	0.599 7	18	0.058 3	2	0.530 3	18	0.376 1	1	0.209 8	2
中山	0.548 9	20	0.048 7	3	0.438 8	19	0.228 0	3	0.175 9	16
江门	0.895 7	8	0.015 2	8	0.631 4	8	0.164 7	5	0.196 0	6
阳江	0.933 3	5	0.022 7	6	0.567 3	16	0.174 6	4	0.196 2	5
湛江	0.888 7	9	0.003 1	18	0.633 0	7	0.080 2	14	0.182 7	13
茂名	0.928 1	6	0.005 5	13	0.781 6	3	0.129 9	8	0.198 9	3
肇庆	0.971 1	1	0.004 5	15	0.599 1	11	0.087 0	13	0.182 0	14
清远	0.866 3	10	0.017 8	7	0.631 3	9	0.079 0	15	0.192 3	8
潮州	0.795 9	14	0.001 6	20	0.813 7	2	0.097 4	9	0.192 2	9
揭阳	0.828 1	11	0.004 0	16	0.609 8	10	0.009 4	20	0.175 3	18
云浮	0.945 0	2	0.007 7	10	0.572 1	14	0.054 9	17	0.178 6	15

表 3 2013—2018 年(分区域)广东粮食产业高质量发展评价结果

地区	粮食安全		生产效率		绿色发展		农业科技		高质量发展	
	指数 $G_1$	排名	指数 $G_2$	排名	指数 $G_3$	排名	指数 $G_4$	排名	指数 $G$	排名
珠三角	0.579	4	0.228	1	0.284	4	0.589	1	0.308	3
粤东	0.767	3	0.006	4	0.800	1	0.116	4	0.301	4
粤西	0.924	1	0.042	3	0.622	2	0.279	2	0.328	2
粤北	0.888	2	0.079	2	0.606	3	0.197	3	0.338	1

整体而言,广东省各区域的粮食产业高质量发展指数差异不大, $G$  指数排序为粤北>粤西>珠三角>粤东。具体来看,粤北地区的粮食播种面积和产量较高,生产效率显著高于粤西地区,粮食产业的综合竞争力最强。粤西地区具有较高的粮食产能,供给较为稳定,使其粮食安全指数居于首位。珠三角是粤港澳大湾区的重要组成部分,汇聚了全国优秀的科技人才和良好的科技资源,使其农业科技指数最高;加之农业管理技术较强,生产效率指数居全省首位。虽然粤东地区粮食生产侧重减少药肥投入和节水灌溉,但其他指数的排名相对靠后,导致粮食产业发展的质量水平较低。

## 2.3 广东省粮食产业高质量发展的影响因素分析

首先进行研究变量的 1% 和 99% 分位数缩尾处理,样本中原有观察值 120 个,缩尾处理后剩余 111 个。方差膨胀因子(VIF)最大值为 6.94,均值 2.87,均不超过 10,通过共线性检验。使用固定效应模型进行回归分析,控制个体固定效应。

从表 4 可以看出,财政支农 GOV 和农村信息化 INF 均与地区粮食产业的高质量发展正相关。财政支农体现了地方政府对农业发展的财政支持,支持力度越大,地区粮食产业的发展质量水平越高。数字农业为农业高质量发展注入了新动能,驱动乡村生产科学化、治理可视化、生活智能化和消费便捷

表 4 广东粮食产业高质量发展的影响因素分析结果(分维度)

变量	高质量发展 $G$	粮食安全 $G_1$	生产效率 $G_2$	绿色发展 $G_3$	农业科技 $G_4$
SER	-0.074 (0.340)	-3.335 (2.720)	0.48 (0.658)	-0.042 (0.819)	-0.919 (0.812)
ECO	0.009 (0.023)	-0.096 (0.137)	-0.02 (0.028)	0.191 ** (0.075)	0.069 (0.050)
GOV	0.074 ** (0.035)	-0.419 (0.305)	0.168 ** (0.065)	0.086 (0.056)	0.049 (0.088)
STR	-0.043 (0.045)	-0.316 (0.218)	-0.039 (0.045)	0.166 (0.113)	0.122 (0.081)
LOG	1.568 (0.969)	-1.514 (2.387)	2.519 (1.498)	-1.841 * (0.906)	0.028 (0.670)
INF	0.091 * (0.048)	0.235 * (0.114)	0.100 * (0.056)	-0.047 (0.055)	-0.099 (0.060)
CLI	0.337 (0.464)	-2.914 (1.899)	0.723 (0.574)	0.445 (0.885)	-0.142 (0.482)
常数	0.099 * (0.056)	1.325 *** (0.243)	-0.089 (0.073)	0.17 (0.128)	0.002 (0.101)
观察值(个)	111	111	111	111	111
调整 $R^2$	0.18	0.243	0.222	0.275	0.136

注:括号内为统计量的稳健标准误,\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 统计水平上显著;缩尾处理后观察值减少。表 5 同。

化<sup>[14]</sup>;农村信息化是数字农业发展的基础,通过互联网基础设施建设,促进农业物联网的发展,实现粮食生产的精准投入、提高经营管理效率。

分维度来看,各自变量的影响也存在异质性。根据粮食安全  $G_1$  结果,INF 与  $G_1$  在 10% 的统计水平上显著正相关,农村信息化建设在一定程度上推动农业数字化,加之未来 5G 技术升级引领农业物联,促进粮食供给安全、提升农村电商覆盖率。根据生产效率  $G_2$  结果,GOV、INF 均与  $G_2$  显著正相关,印证了财政支农、农村信息化有助于粮食生产效率的提升,进而促进粮食产业的高质量发展。根据绿色发展  $G_3$  结果,ECO 与  $G_3$  在 5% 的统计水平上显著正相关。资本是影响农业绿色发展的关键要素,如单位面积节水灌溉的固定投入费用更高;经济发展良好的地区占有更多资本,对绿色农业的投入力度更大。LOG 与  $G_3$  显著负相关,广东地区的农村物流发展对粮食绿色生产具有负向影响。物流发展可提高农产品的市场流通率,拓宽农村居民的增收渠道;然而,产品周转的提升意味着供给增加,农户为了在短期内提高粮食产量,有可能增

加农药、化肥投入,降低农业病虫害导致的减产。根据农业科技  $G_4$  结果,各自变量均与  $G_4$  无显著关系。

为探讨广东省各区域粮食高质量发展的影响因素差异,将研究样本进行分组回归,结果见表 5。

表 5 广东省粮食产业高质量发展的影响因素分析结果(分区域)

变量	珠三角	粤东	粤西	粤北
SER	-0.517 (1.112)	-0.236 (0.102)	-0.346 * (0.124)	0.021 (0.253)
ECO	0.001 (0.057)	0.007 (0.011)	0.025 (0.024)	-0.028 (0.017)
GOV	0.003 (0.092)	0.028 (0.013)	0.259 ** (0.054)	0.037 (0.037)
STR	-0.265 (0.243)	0.064 * (0.022)	-0.026 ** (0.008)	0.092 (0.094)
LOG	5.355 * (2.790)	0.164 * (0.058)	0.644 (0.482)	2.368 (3.041)
INF	0.142 (0.081)	0.014 (0.011)	0.034 (0.052)	0.019 (0.022)
CLI	0.466 (1.879)	-0.083 * (0.026)	0.361 (0.222)	0.222 (0.453)
常数	0.269 (0.277)	0.076 * (0.032)	0.152 ** (0.032)	0.092 (0.092)
观察值(个)	43	20	24	24
调整 $R^2$	0.298	0.658	0.632	0.345

珠三角是广东省经济的主引擎,从表 5 可以看出,物流发展 LOG 与珠三角地区的粮食产业高质量发展指数  $G$  显著正相关,表明农业推广、市场流通对粮食安全的正向效应大于农药、化肥投入引致的负向效应。粤东地区的粮食产业高质量发展水平较低,农村基建 STR、物流发展 LOG 均与  $G$  显著正相关,而与自然灾害 CLI 则呈显著负相关关系。农村道路建设、邮政覆盖均有助于电商发展,提高农产品周转率,促进粮食产业经营的对外合作交流;而自然灾害对粤东地区粮食生产的负向影响是显著的,当地政府相关部门应进一步强化防灾措施。粤西地区的粮食产量较高,是全省粮食供给安全的重要保障。实证表明,农业服务 SER、农村基建 STR 均与  $G$  显著负相关。秦天等认为,当人地比例、农村人力资本水平较低时,生产服务对农业生产率的增长存在负向作用<sup>[19]</sup>。小规模的农业生产会增加交易成本,影响生产服务的规模经济效益;同时农村剩余劳动力的转移将弱化农户的要素替代行为,并限制生产服务的知识外溢,导致农业服务对粮食

生产效率的抑制。农村交通完善除了提高农产品市场流通率的正向效应,还存在着负向效应,即加速剩余劳动力向城市转移,进而丢荒土地、减少粮食生产;当负向效应大于正向效应时,农村道路建设将抑制粮食产业的高质量发展,其中的关键要素是农村剩余劳动力的存量。与全省的实证结果一致,粤西地区的财政支农  $GOV$  与  $G$  显著正相关,政府对农业的扶持有助于增强地区粮食产业的综合竞争力。粤北地区的粮食产业高质量发展指数  $G$  最高,各自变量对其无显著影响。

### 3 结论与建议

本研究评价广东省 20 个地市的粮食产业高质量发展水平,并分析其影响因素。研究发现:(1)党的“十八”大以来,广东省粮食产业高质量发展指数呈波动上升态势,其所包含的生产效率、绿色发展和农业科技维度总体上升,而粮食安全维度则是“先升后降”。(2)广州市、东莞市和茂名市的粮食产业高质量发展水平名列广东省前 3 名,其内在原因也有所差异;而全省各区域的粮食产业综合发展差异不大,粤北地区的发展形势最优。(3)粮食产业的高质量发展主要依赖于财政支农和农村信息化,前者提升粮食生产效率,后者同时作用于粮食安全和要素优化配置。由于区域经济社会状况不同,广东省各区域粮食产业高质量发展的影响因素也存在异质性,各区域应针对自身关键的影响因素调整措施。

由此提出以下对策建议:(1)提高财政涉农资金对粮食产业的精准投放。首先,政府部门要在数量上增加涉农资金投放,尤其要加大全省粮食主产区(如粤西地区)的投放力度,确保地区粮食供给安全。其次,涉农资金投放要针对地区粮食生产的薄弱环节,政府部门应定期展开农业生产状况调查,及时了解粮食生产的现存问题并着力调动财政资金缓解。(2)加强农村信息化建设并推动农业数字化发展。要着力推进“农村+互联网”工程,提高农村互联网普及率;要增加农村电商覆盖,缩短农村生产者与消费者的信息链条,降低农产品交易成本,同时解决小农户的销售渠道问题。推动数字农业,在粮食种植作业环节摆脱人力依赖,促成环境监控、作物分析和精准调节的一体化;构建农产品的溯源平台,确保粮食生产的质量安全。(3)建立健全粮食主产县的利益补偿机制。以政府转移支

付为手段,通过资金、实物、服务等方式实现“消费大县”对产粮大县的正外部性补偿。另外,政府部门要加大产粮地区的财政投入,加强农村道路、冷链物流、宽带网络、农田水利等基础设施建设;鼓励新型农业经营主体进驻产粮大县,提高经营管理效率;推动涉农信贷、保险进村,发挥农村金融对粮食生产的保障功能。

### 参考文献:

- [1] 钟 钰. 向高质量发展阶段迈进的农业发展方向[J]. 中州学刊, 2018(5): 40-44.
- [2] 孙江超. 我国农业高质量发展导向及政策建议[J]. 管理学报, 2019, 32(6): 28-35.
- [3] 谢艳乐, 祁春节. 农业高质量发展与乡村振兴联动的机理及对策[J]. 中州学刊, 2020(2): 33-37.
- [4] 张务锋. 坚持以高质量发展为目标 加快建设粮食产业强国[J]. 人民论坛, 2018(25): 6-9.
- [5] 陈 燕. 高质量发展视角下的粮食安全问题研究[J]. 东南学术, 2020(1): 176-183.
- [6] 辛 岭, 安晓宁. 我国农业高质量发展评价体系构建与测度分析[J]. 经济纵横, 2019(5): 109-118.
- [7] 黄修杰, 蔡 勋, 储霞玲, 等. 我国农业高质量发展评价指标体系构建与评估[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(4): 124-133.
- [8] 刘 涛, 李继霞, 霍静娟. 中国农业高质量发展的时空格局与影响因素[J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34(10): 1-8.
- [9] 王瑞峰, 李 爽, 王红蕾, 等. 中国粮食产业高质量发展评价及实现路径[J]. 统计与决策, 2020, 36(14): 93-97.
- [10] 李明文, 王振华, 张广胜. 农业服务业促进粮食高质量发展了吗——基于 272 个地级市面板数据的门槛回归分析[J]. 农业技术经济, 2020(7): 4-16.
- [11] 王善高, 许 昭. 农地流转规模对粮食生产技术效率的影响——基于小规模转入户与大规模转入户的对比分析[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(4): 305-309.
- [12] 黄修杰, 储霞玲. 基于国际比较的广东农业高质量发展思考[J]. 南方农业学报, 2020, 51(6): 1502-1510.
- [13] 李国祥. 论中国农业发展动能转换[J]. 中国农村经济, 2017(7): 2-14.
- [14] 夏显力, 陈 哲, 张慧利, 等. 农业高质量发展: 数字赋能与实现路径[J]. 中国农村经济, 2019(12): 2-15.
- [15] 胡 令, 朱荣花. 我国粮食安全评价指标体系的构建与实证研究[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(20): 316-322.
- [16] 于元赫, 吴 健, 李子君, 等. 山东省粮食生产时空格局演变及安全评价[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(9): 176-186.
- [17] 田红宇, 祝志勇. 中国粮食生产效率及影响因素分析——基于 DEA-Tobit 两步法研究[J]. 中国农业资源与区划, 2018, 39(12): 161-168.
- [18] 顾 宁, 张 甜. 普惠金融发展与农村减贫: 门槛、空间溢出与渠道效应[J]. 农业技术经济, 2019(10): 74-91.
- [19] 秦 天, 彭 珏, 邓宗兵. 生产性服务业发展与农业全要素生产率增长[J]. 现代经济探讨, 2017(12): 93-101.