

江苏省粮食产业高质量发展统计测度与时空演化

何 颖,张愉佩

(徐州工程学院金融学院,江苏徐州 221018)

摘要:粮食产业高质量发展,是中国式现代化下江苏省创新发展实践进程中的重大问题。为加快江苏省粮食产业高质量发展进程,基于江苏省粮食产业高质量发展水平的影响因素,初步建立以产品优质、产出高效等 5 个维度为一级粮食产业高质量发展评价指标体系,使用基于 G2 修正熵权法对 2012—2021 年的市域面板数据进行综合评价,得到江苏省粮食产业高质量发展水平的特点。通过莫兰指数计算江苏省 13 个地级市的空间自相关性,得到粮食产业的高质量发展水平存在显著的空间自相关性。随后通过局域 G 指数检验局部地区在 2020 年存在明显的空间集聚。使用锡尔系数分析得出近 10 年 13 个地级市之间的粮食产业高质量发展差距在缓慢减小。通过自然间断点分级法析出各市粮食产业高质量发展的等级。最后得出结论:(1)江苏省粮食产业高质量发展水平呈现周期性变化;(2)粮食产业高质量发展空间集聚趋势减弱;(3)各地市组内(区域内)粮食产业高质量发展水平差异大,组间(区域间)差异差距小。因此,应完善产业链,充分发挥产品价值链,引领创新精神,加大资源共享力度。走出具有江苏特色的产业兴旺、储备充足、物流发达、应急有力的“新粮道”,为保障粮食安全作出江苏贡献。

关键词:粮食产业高质量发展能力;基于 G2 修正熵权;莫兰指数;统计测度;时空演化;江苏省

中图分类号:F326.11;F327 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2025)07-0268-10

党的“十九大”报告中习近平总书记强调“确保国家粮食安全,把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”;党的“二十大”报告中习近平总书记再次强调“全方位夯实粮食安全根基,牢牢守住十八亿亩耕地红线,确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中”。江苏省是我国 13 个粮食主产区之一,粮食总产量连续 8 年稳定在 350 亿 kg 以上,承担着国家粮食安全的重要使命。江苏省“一带一路”建设、长江经济带发展、长三角一体化发展、北粮南运的枢纽,苏州、盐城、泰州、连云港等 4 个地市为国家级粮食核心物流枢纽,入围数量全国第一,真正做到“买全国、卖全国”。习近平总书记视察江苏时说:“这对一个东部沿海省份来说很不简单”。但不可否认的是,江苏省面临粮食基础设施建设不平衡、粮食应急保障能力不强、粮食市场建设滞后、粮食信息化建设刚起步、粮食产业经营主体“小、散、弱”、粮食专业人才缺乏等问题,制约了粮食产业的发展质量。

1 江苏省粮食产业高质量发展的应然性分析

务农重本,国之大纲。国家十分重视“三农”工作,自 2004 年起每年都会发布“一号文件”,建立了完善的农业支持保护政策,保障了粮食产业不断增长的市场需求和粮食供求的基本平衡。党的“十八大”以来,国家始终高度重视粮食安全问题,深入推进农业供给侧结构性改革,加快构建更高层次、更高质量、更有效率、更可持续的国家粮食安全保障体系,走出了一条中国特色粮食安全之路。为响应国家号召,江苏省发布《江苏省“十四五”粮食流通和物资储备发展规划》,要求提升粮食产业链竞争力,创新粮食产业业态模式,发展高质量现代粮食产业体系。但目前江苏省粮食产业出现产品同质化程度高,缺乏知名品牌和新型业态等问题。因此,本研究分析江苏省粮食产业应当追求的高质量发展趋势。

1.1 产业链完整,产业结构层次丰富

目前,国家统计局对粮食的统计包括谷类作物、薯类作物及豆类作物三大类。本研究基于 2016—2022 年《江苏统计年鉴》数据,统计得出江苏省近年来粮食产业的结构构成(表 1)。

江苏省以平原为主,南部盛产水稻,北部多产

收稿日期:2024-04-09

基金项目:国家社会科学基金(编号:22BTJ043);江苏省哲学社会科学基金(编号:23EYD006);国家统计局基金(编号:2023LY020)。

作者简介:何 颖(1970—),女,安徽萧县人,教授,主要从事区域经济、产业经济研究。E-mail:hy701125@126.com。

表 1 江苏省粮食产业结构

年份	占比(%)		
	谷类	豆类	薯类
2015	94.90	4.50	0.60
2016	95.00	4.50	0.50
2017	95.00	4.50	0.50
2018	94.60	4.70	0.60
2019	94.40	4.90	0.70
2020	94.30	5.00	0.70
2021	94.30	4.90	0.70
平均	94.64	4.71	0.61

小麦和杂粮。江苏省粮食产业以谷类作物为主,占比高达 94.64%,豆类作物和薯类作物占比较小,各占 4.71%、0.61%(表 1)。因此,健全完善稻米全链条技术体系十分重要,尤其是种植、加工领域技术不断完善。

江苏省粮食产量逐年增长,2021 年粮食产量达到 3 746.10 万 t,同比增长 0.45%;人均占有粮食产量 441.2 kg,同比增长 0.25%。13 个地级市乡村状况和粮食生产状况不同,江苏省各地市的农业情况见图 1。

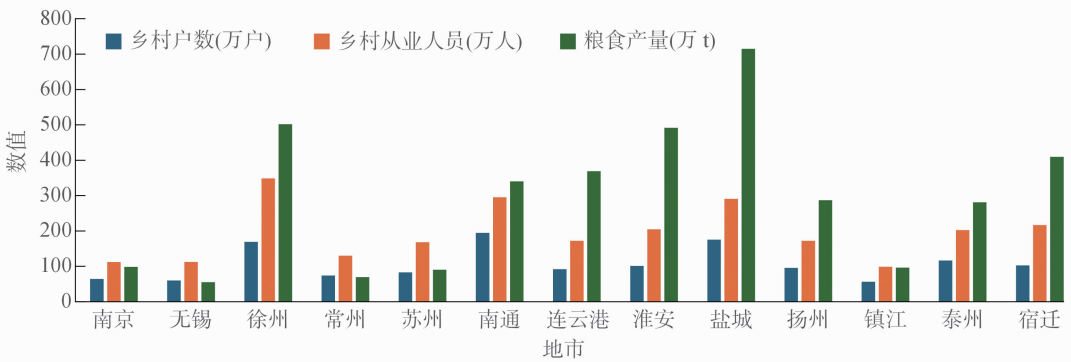


图1 江苏省各市农业情况

苏南、苏中、苏北粮食产量差异较大,2021 年苏南粮食产量合计 409.41 万 t,苏中粮食产量合计 908.07 万 t,苏北粮食产量合计 2 486.71 万 t。江苏省南北方粮食产业链接不够紧密,产业融合情况有待加强。

近年来,江苏省实行“1+1+3”运行机制,围绕“一个链条、一个负责人、一套班子、一套政策、一个团队”打造江苏省优质稻米全产业链,形成省级政府牵头统筹、各级农业农村部门和相关部门指导服务、科研院所技术支撑、经营主体联合发展的工作

格局。江苏省培育了射阳稻米产业集群、淮安大米加工企业集群、靖江粮食产业集群等一批粮食产业集群,但部分产业集群内部发展并不健全,结构不完善、关联主体发育不充分等问题突出。

1.2 产品价值链发展充分,产品品牌化水平高

随着粮食等农产品价格形成机制不断完善,供求关系的变化趋势对于资源配置的决定性作用将会更加明显。粮食的快速流通有利于产品产业链的发展(图 2)。

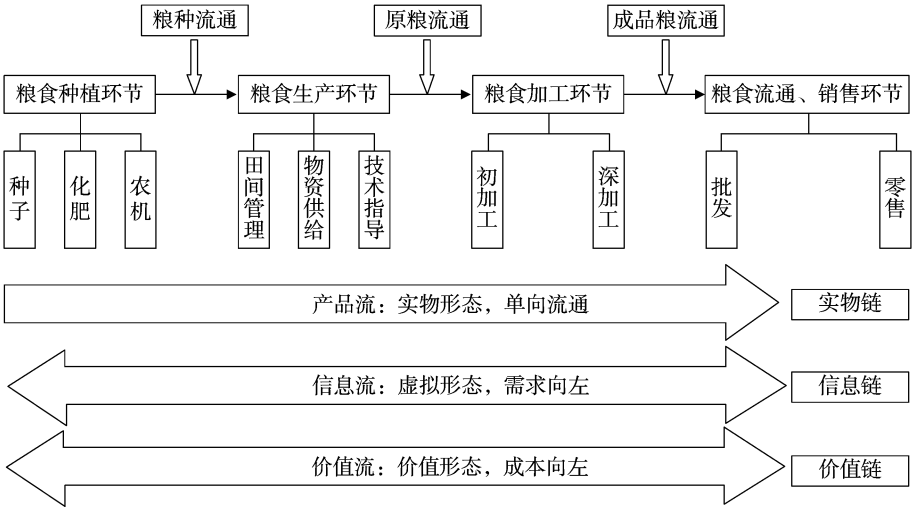


图2 粮食产业链价值增值

习近平总书记在吉林省农村考察时作出重要指示:“粮食也要打出品牌,这样价格好、效益好。”提升粮食产业产品品牌化,扩大品牌效应优势,更能充分发展粮食产业价值链,提升粮食产业收益,增加农民收入。江苏省拥有“苏垦”“水韵苏米”等 14 个江苏精品品牌,拥有“溧水大米”等 6 个获农业农村部正式登记保护的地理标志农产品,并建成绿色食品原料(水稻)标准化基地 1 000 余万亩(1 亩 = 0.066 7 hm²),认定绿色稻米基地 734 个,粮食产业经营综合效益稳步提升。但同时江苏省粮食品牌的竞争力、影响力和带动力相对不足,大型品牌缺乏、品牌附加值不高等因素制约了江苏粮食产业品牌建设的稳健发展。

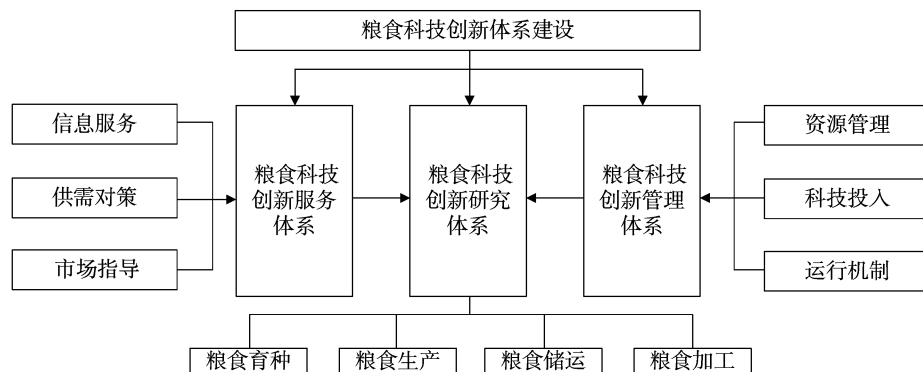


图3 粮食产业科技创新体系建设

江苏省粮食产业的研发投入仍然低于其他行业,技术、人才等创新要素主要集中于大型企业和国营企业中,缺乏流通性,导致中小民营企业缺乏自主创新的精神和实力,全省粮食产业出现同质化严重、产品附加值较低等问题。此外,江苏省粮食产业的创新链与产业链、价值链之间融合度较低,粮食领域的科技创新体系不完善,创新成果转化率较低,缺乏产业化基础。

2 江苏省粮食产业高质量发展的统计测度

2.1 江苏省粮食产业高质量发展指标体系的理论构建

由于粮食产业高质量发展的内涵界定存在差异,相应的测度指标和测量方法也有所不同,分为单维指标和多维指标 2 类。单维指标从单要素生产率或全要素生产率测度,前者包括土地规模经营效率、农业资本配置效率、化肥施用技术效率^[1-4],后者包括农业科技创新效率和粮食生产投入产出效率^[5-6]。多维指标从区域产业层面与农户个体层面

1.3 引领创新精神,探寻粮食产业发展新业态

习近平总书记强调“要坚持农业科技自立自强,加快推进农业关键核心技术攻关”。江苏省粮食系统坚持落实国家“科技兴粮”和“人才兴粮”精神,通过定向育才、靶向育才等方式,打造人才培养平台,与江南大学等高校合作培养粮食产业技术人才,致力于粮食产业的深度研究,通过产学研的密切合作推动科技成果转化,2020 年江苏省粮食科研投资新增 49 971 万元,同比增长 8.70%;粮食科研项目新增 150 个,同比增长 22.95%;科研成果新增 556 项,同比增长 67.97%,粮食产业呈现出项目投资持续增加、成果创新步伐加快、平台创建有力推进、产业发展提质增效的良好态势(图 3)。

测度,前者从新发展理念、农业供给侧结构性改革、农业技术创新产出与效率等方面来测度^[7-8],后者从生产规模、种粮收入、平均利润等角度展开^[9-10]。总体来看,粮食产业高质量发展的评价标准尚未达成共识,不同测度指标反映了高质量发展的不同侧面,鲜有文献对所选指标与高质量发展之间的内在逻辑关联进行充分梳理。

2.2 江苏省粮食产业高质量发展指数体系的实证筛选

2.2.1 基于粗糙集理论的属性约简方法

2.2.1.1 连续属性离散化 粗糙集是处理不精确、不完全数据的有效工具,主要思想是在保持分类能力不变的前提下,将连续属性离散化,通过知识约简,找出分类规律。传统 k -means 聚类的初始质心是随机选取的,质心的选择会影响聚类结果,因此聚类结果存在随机性,不具备代表性与说服力。传统的聚类数目是人为选择的,会导致不能确定聚类的最佳聚类数量。因此,本研究基于 k -means 聚类连续属性的离散化过程作出改进。

对于任意评价指标 x , 以 x 为中心, R 为半径所形成的圆形区域称为数据对象 x 的邻域, 记为 δ 。

$$\delta = \{x | 0 < d(x, x_i) < R\}。 \quad (1)$$

式中: R 表示聚类对象的邻域半径, 计算公式为 $R = n^{cR} \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e^{-sd(x_i)}$ 。 n 表示样本对象的数目; cR ($0 < cR < 1$) 表示邻域半径的调解系数^[11]; $e^{-sd(x_i)}$ 表示距离 $d(x_i)$ 对结果的贡献, 距离越大, 贡献越小。 $A = C \cup D$ 。

决策信息系统是 $S = (U, A, V, f)$ 一个四元组, 如果 C 是条件属性集, D 为决策属性集, (U, A, V, f) 也称为决策表。若 $\forall B \subseteq C$, 论域 U 的不可分辨关系被定义为

$$R_B = \{(x, y) \in U \times U | f(x, a) = f(y, a), \forall a \in B\}。 \quad (2)$$

任意给定一个子集 $X \subset U$, 论域 U 被 X 的上下近似集划分为正域 $POS_R(X)$, 负域 $NEG_R(X)$ 与边界域 $BND_R(X)$ 是 3 个互不相交的区域, 正域是 $POS_R(X) = RX$, 负域是 $NEG_R(X) = U - \bar{RX}$, 边界域为域 $BND_R(X) = \bar{RX} - RX$ 。其中: \bar{RX} 表示集合 X 在等价关系 R 下的上近似, RX 表示集合 X 在等价关系 R 下的下近似, 三者之间存在的关系为

$$POS_R(X) \subset NEG_R(X) \subset BND_R(X) = U。 \quad (3)$$

2.2.1.2 数据的标准化 由于江苏省粮食产业评价指标体系中各指标间单位和属性均有较大差异, 数据分析前需要利用极差变换法对原始数据进行处理, 消除量纲和指标数据对数据的影响, 确保各指标间的可比性。

正向指标的处理公式为:

$$x_{ij}' = (x_{ij} - m_{ij}) / (M_{ij} - m_{ij})。 \quad (4)$$

逆向指标的处理公式为:

$$x_{ij}' = (M_{ij} - x_{ij}) / (M_{ij} - m_{ij})。 \quad (5)$$

中间型指标的处理公式为:

$$M = \max \{|x_i - x_{\text{best}}|\}; \\ \tilde{x}_i = 1 - |x_i - x_{\text{best}}| / M。 \quad (6)$$

本研究以保证原始数据的规律性为前提, 将处理后的数据整体平移, 即 $x_{ij}' = x_{ij}' + \alpha$, α 为接近 x_{ij}' 的最小值, 取 $\alpha = 0.001$ 。通过上述指标数据预处理公式得到标准化后的数值, 并基于改进的 k -means 聚类的数据离散化公式计算最优聚类中心数目, 求解得 $k = 2$, 依据上述步骤得到离散化后的结果。

2.2.1.3 基于决策表相对简约原理的指标筛选

在原始数据标准化和离散化的基础上, 以各准则层的指标作为条件属性, 以系统聚类结果作为决策属性, 将 27 个观测指标按照 5 个准则层分为 5 个决策表, 删除准则层中对 13 个市粮食产业高质量发展评价没有显著影响力的指标。以产品优质 (A_1) 准则层为例, 详细阐述该准则层指标筛选的过程, 其余 4 个准则层的求解方法与其一致 (表 2)。

表 2 产品优质准则层的决策

U	筛选结果							D
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	
南京 x_1	1	0	0	1	0	0	1	0
无锡 x_2	1	0	0	1	0	0	1	0
徐州 x_3	0	1	1	0	1	0	0	1
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
宿迁 x_{13}	0	1	1	0	0	1	0	1

注: U 表示省份; $x_1 \sim x_{13}$ 表示南京、无锡、徐州等 13 个市; $C_1 \sim C_7$ 分别表示低等土地占耕地比例、耕地平均质量等级、农副产品初加工动力机械、农用化肥使用量、水库数、谷物联合收割机、机动植保机械等 7 个影响决策指标的条件指标; 0 表示该指标在当前筛选中未被选中, 1 表示该指标在当前筛选中被选中; D 表示各市的聚类结果。

$POS_{(C-\{c_4\})}(C) \neq POS_{(C-\{c_6\})}(C) POS_{(C-\{c_3\})}(C) = POS_{(C-\{c_7\})}(C) = POS_D(C)$, $POS_{(C-\{c_4\})}(C) \neq POS_{(C-\{c_6\})}(C) \neq POS_D(C)$ 。所以, c_1, c_3, c_5, c_7 是 C 中 D 不必要的, 约简删除; c_2, c_4, c_6 是 C 中 D 必要的, 保留。经过相对约简删除后, 产品优质准则层剩余指标为耕地平均质量等级、农用化肥使用量、谷物联合收割机数量。同理, 对产出高效、产业融合、结构优化、环境友好 4 个准则层运用粗糙及指标筛选, 共删除 7 个指标, 保留粮食产量、单位产量等 13 个指标。经过相对约简后, 从 27 个指标中删除 11 个, 保留 16 个指标。

2.2.2 指标筛选合理性分析 通过改进的 k -means 聚类与粗糙集算法得到的约简指标集是在 27 个原始指标中保留了 16 个指标, 且在 5% 显著性水平下, KW 检验 (克鲁斯卡尔-沃利斯检验) 的概率值为 0.03, 说明产品优质所包含的观测指标之间具有显著差异, 该指标筛选方法能够避免指标之间信息重叠的影响。

2.2.3 江苏粮食产业高质量发展指数的测度 针对粮食产业高质量发展测评, 我国有大量学者对其进行研究, 从研究方法来看, 指标体系的赋权方法多采用传统的主观赋权和客观赋权重的熵值法, 主

观赋权不具普遍性和有说服力,而熵值法依赖于数据和可参与性差,不能体现参与者对不同指标的重视程度。因此,本研究采用熵值修正 G2 赋权综合评价法确定权重,可以规避主、客观组合权重不好分配的难题。

2.2.3.1 确定最不重要的评价指标 按照传统的 G2 赋权法对评价指标的重要程度进行排序,根据专家经验与偏好在指标集中选择其认为最不重要的指标,记为 x_{jn} ,剩余的为 $\{x_{j1}, x_{j2}, \cdots, x_{jn}\}$ 。

2.2.3.2 计算各指标相对于的重要程度 与传统 G2 赋权法不同的是基于熵值修正的 G2 赋权法是将专家的经验与熵值 E_{jk} 结合起来,计算各指标与最不重要指标 x_{jn} 的相对重要性比值。

$$r_{jn} \triangleq a_j = \begin{cases} E_{jn}/E_{jk} & E_{jk} < E_{jn} \\ 1 & E_{jk} > E_{jn} \end{cases} \quad (7)$$

2.2.3.3 确定各指标 a_j 越大,说明该指标对评价对象的影响越大,因此 w_j 数值也会越大, w_j 表示指标权重,如果指标权重越大,则对评价目标的影响程度也越大。其计算公式为

$$w_j^2 = a_k / \sum_{j=1}^n a_j (j=1, 2, \cdots, n) \quad (8)$$

2.2.3.4 计算各市粮食产业高质量发展综合得分 U_k

$$U_k = \sum_{j=1}^n w_j \times q_{ij} \quad (9)$$

由表 3 可知,耕地平均质量等级、谷物联合收割机、粮食产量、单位产量、粮食产量占全省比重 5 个指标的权重较大,对评价江苏省及各市粮食产业高质量发展水平的影响较大,而农用化肥使用量、油料在粮食产量中占比和农药使用量的权重较小,对评价的作用力较小。

表 3 指标权重分配

准则层(权重)	一级指标	观测指标	权重
产品优质 A_1 (0.318)	标准化 B_1	耕地平均质量等级 C_2	0.120
		农用化肥使用量 C_4	0.054
产出高效 A_2 (0.393)	品牌化 B_2	谷物联合收割机 C_6	0.144
	经济效益 B_3	农业总产值 C_8	0.017
		粮食产量 C_{11}	0.101
		单位产量 C_{12}	0.128
产业融合 A_3 (0.060)	社会效益 B_4	粮食作物播种面积 C_{13}	0.051
		粮食消费价格指数 C_{14}	0.096
	产业内部融合 B_5	食品制造业企业单位数 C_{15}	0.016
	产业间融合 B_6	农用机械总动力合计 C_{16}	0.044
结构优化 A_4 (0.197)	产品结构 B_7	油料在粮食产量中占比 C_{18}	0.008
	区域结构 B_8	粮食产量占全省比重 C_{20}	0.139
	要素结构 B_9	农村用电量 C_{22}	0.039
	贸易结构 B_{10}	第一产业利用外资数 C_{23}	0.012
环境友好 A_5	环境治理 B_{12}	空气质量优良天数比例 C_{25}	0.017
	生态保护 B_{13}	农药使用量 C_{27}	0.014

根据公式(9)求得江苏省及 13 个市粮食产业高质量发展得分,将其扩大 100 倍(图 4)。

由图 4 可知,首先是 13 个地级市中苏州的粮食产业高质量发展水平较大程度领先于其他城市,尤其是从 2019 年开始,苏州粮食产业高质量发展水平出现显著上升趋势。其次是南京和徐州的粮食产业高质量发展水平较高,南京市在 2020 年后粮食产业高质量发展水平开始迅速上升,虽然徐州与南京粮食产业高质量发展水平总体上相差无几,但从 2019 年起徐州粮食产业高质量发展水平开始下降,直至 2021 年并没有恢复到原来的水平。粮食产业高质量发展水平较低的是扬州、镇江、泰州,大多为

苏北的城市。除了徐州和泰州,南京、无锡、苏州等 11 个城市粮食产业高质量发展近 10 年的综合得分呈上升趋势。根据各个城市近 10 年粮食产业综合得分计算苏南、苏中、苏北和江苏省粮食产业高质量发展水平综合得分,为避免因城市数量分布不同,由苏南、苏中和苏北包含的城市粮食产业高质量发展水平综合得分的均分作为其得分(图 5)。

总体来看,苏南粮食产业高质量发展水平最高,其次是苏北,苏中的水平最低。近 10 年苏南粮食产业高质量发展水平在 2017 年出现重要拐点,2017 年之前苏南与苏中和苏北的差距在逐渐缩小;直至 2017 年苏南与苏中粮食产业高质量发展水平

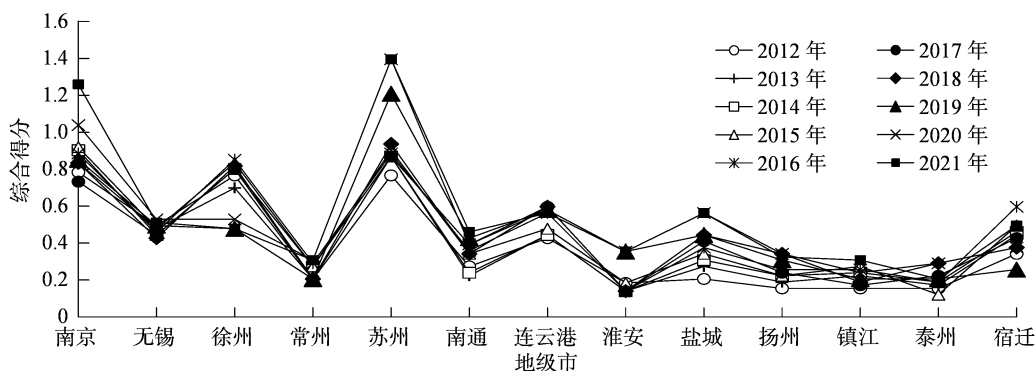


图4 江苏省 13 个地级市粮食产业高质量发展综合得分

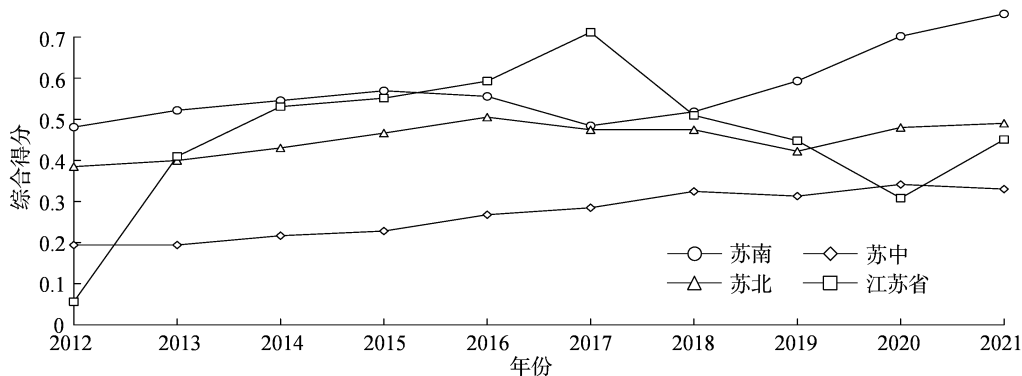


图5 江苏省各区域粮食产业高质量发展水平的综合得分

几乎相同;但在 2017 年后,苏南的粮食产业高质量发展水平迅速上升,2020 年增速为 18.3%,2021 年增速为 7.8%,迅速与苏中和苏北拉开差距,截至 2021 年,苏南的综合得分是苏中综合得分的 2 倍之多。对于苏中和苏北之间的差距而言,虽然苏北的综合得分高于苏中,但苏中得分增加的速度快于苏北,侧面说明苏北粮食产业高质量发展缺少动力,长久停滞不前。

3 江苏省粮食产业高质量发展的时空演化

3.1 江苏省粮食产业高质量发展的空间相关统计诊断

常用空间相关性分析在空间统计分析中研究区域间要素的分布规律,空间相关性分析包括全局相关性和局部相关性,常使用莫兰指数研究区域间的相关性。因此,通过莫兰指数观察各市粮食产业发展情况的相关性特征。

3.1.1 莫兰指数

3.1.1.1 全局空间自相关 建立空间权重矩阵 $W = (w_{ij})$,根据 13 个市的地理位置,相邻记为 1,不相邻记为 0。本研究利用全局莫兰指数观察江苏省粮食产业高质量发展在整个空间上是否存在自相关,其计算公式为

$$I = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N [L^{(i)} - \bar{L}][L^{(j)} - \bar{L}]}{S^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}} \quad (10)$$

式中: w_{ij} 表示空间权重; N 表示地区总数(共 13 个市); I 表示局部莫兰指数; $L^{(i)}$ 表示地区粮食产业高质量发展水平; \bar{L} 表示地区粮食产业高质量发展水平均值; S^2 表示样本方差。

3.1.1.2 局部空间自相关 全局莫兰指数是观察整个空间上的聚集情况,判断其分布是否随机。局部莫兰指数是观察某个区域与附近区域粮食产业高质量发展水平的集聚情况,计算公式为

$$I_i = [(L^{(i)} - \bar{L})/S^2] \sum_{j=1}^n [(L^{(j)} - \bar{L})] \quad (11)$$

本研究在中国数字经济发展水平的演变测度中将莫兰指数的测算分为 4 个象限^[12],为更好寻找各市粮食产业高质量发展水平的空间分布规律,4 个区域分别是:第一象限高一高(HH)区域、第二象限低—高(LH)区域、第三象限低—低(LL)区域、第四象限高一低(HL)区域。再使用 Z 统计量对局部莫兰指数的显著性进行检验。

$$Z(I) = [I - E(I)] / \sqrt{\text{var}(I)} \quad (12)$$

式中: $E(I)$ 和 $\text{var}(I)$ 表示 I 的期望值和方差值。

3.1.1.3 粮食产业高质量发展水平空间结构分析 通过 MATLAB 计算全局莫兰指数,观察江苏省粮

食产业高质量发展水平的集聚程度(表 4)。

表 4 全局莫兰指数信息

年份	莫兰指数	Z 值	P 值
2012	0.402 6	2.598 5	0.004 7
2013	0.398 2	2.574 8	0.005 0
2014	0.399 2	2.580 3	0.004 9
2015	0.387 8	2.519 4	0.005 9
2016	0.388 2	2.521 4	0.005 8
2017	0.418 4	2.683 0	0.003 6
2018	0.415 6	2.667 8	0.003 8
2019	0.408 1	2.627 6	0.004 3
2020	0.369 3	2.420 5	0.007 7
2021	0.393 8	2.551 4	0.005 4

由表 4 可知,2012—2021 年全球莫兰指数均为正,且 P 值均小于 0.01。即粮食产业高质量发展水平存在显著的空间自相关性,粮食产业高质量发展

水平高与高的形成强强聚集,低与低的形成弱弱聚集,2017—2019 年空间自相关性最强,说明聚集现象最明显,近 2 年莫兰指数下降至 0.393 8,说明空间聚集呈现减弱趋势。

结合各市综合得分,通过 ArcGIS 软件输出如下结果。由图 6 可知,2012—2021 年南京市始终为高低聚集区,南京市粮食产业高质量发展水平高于邻近城市水平,且呈负相关,起到辐射作用。2017 年扬州市是低水平聚集区,扬州及其邻近地区的粮食产业高质量发展水平较低,呈正相关性。2021 年泰州市与连云港市是低水平聚集区,即泰州市和连云港市的粮食产业高质量发展水平较低,且周围水平也低。2021 年南京市和连云港市是高低聚集区,粮食产业高质量发展水平较高,周围地区较低,呈负相关。

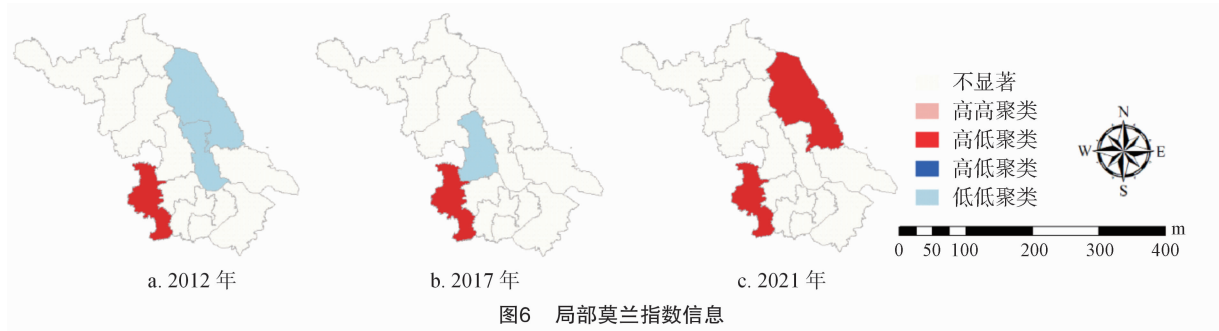


图6 局部莫兰指数信息

3.2 江苏省粮食产业高质量发展的区域差异及演化趋势分析

3.2.1 局域 G 指数 莫兰指数只能观察全局或部分之间的空间自相关性,对于各市粮食产业高质量发展的空间集聚特征,本研究使用局域 G 指数检验局部地区是否存在显著的空间集聚点^[13]。

Getis - Ord G 指数计算公式为

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^N w_{ik} L^k}{\sum_{k=1}^N L^k} \quad (13)$$

对其进行标准化处理得

$$Z(G_i) = [G_i - E(G_i)] / \sqrt{\text{var}(G_i)} \quad (14)$$

式中: $E(G_i)$ 和 $\text{var}(G_i)$ 表示 G_i 的期望和方差。若 $Z(G_i) > 0$ 且显著,则 i 属于空间高值集聚区,周围值相对较高,若 $Z(G_i) < 0$ 且显著,表示 i 属于低值聚居区,周围值相对较低。使用 ArcGIS 对 13 个市的粮食产业高质量发展的综合得分进行热点分析,得到结果。

由图 7 可知,2020 年存在显著的空间聚集,分别是热点的徐州市和连云港市,说明徐州市和连云

港市不仅本身的粮食产业高质量发展水平高,且其周边的数值也较高,是高值与高值的聚集区。作为冷点的镇江市本身粮食产业高质量发展水平很低,且其周围地区的数值都较低,是低值与低值的聚集区。剩下的白色区域表示没有显著的空间集聚点。

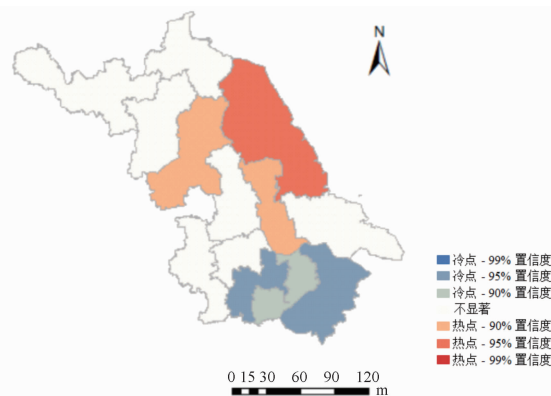


图7 2020 年热点分析

3.2.2 锡尔系数法 锡尔系数起初多被用作研究不同地区之间的收入差异,因其可以反映不同地区之间的经济差异,其用途变得广泛,本研究使用锡

尔系数分析粮食产业高质量发展在苏南、苏中和苏北以及市域间的区域差异性。

$$T_j = \sum_{i=1}^N [L^{(i)}/L^{(j)}] \ln[L^{(i)}/L^{(j)}] / N. \quad (15)$$

式中: $L^{(i)}$ 表示 i 层次粮食产业高质量发展指数加总; N_i 表示 i 层次总城市数量, 个; $L^{(j)}$ 表示江苏省 13 个城市粮食产业高质量发展指数的平均值; N 表示 13 个城市数量。锡尔系数值越大, 说明各区域之间粮食产业高质量发展水平差异越大; 反之差异越小 (图 8)。

由图 8 可知, 江苏省粮食产业高质量发展能力在不同区域空间差异性较大, 粮食产业高质量发展水平存在显著差距。综合而言, 江苏省 13 个城市、

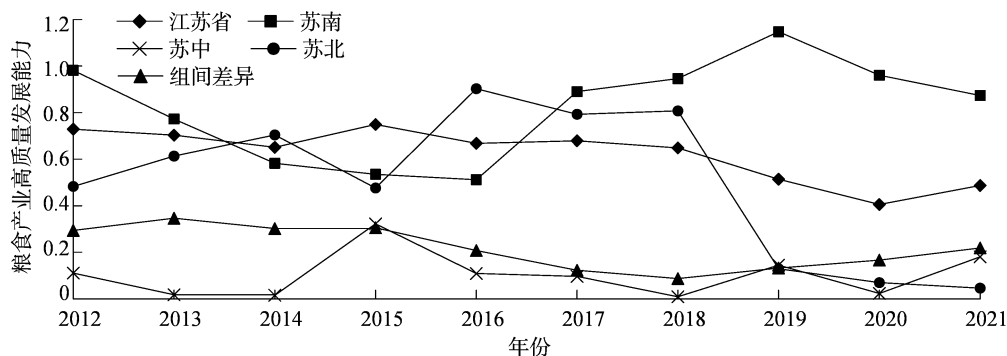


图8 各地组内(区域内)和组间(区域之间)粮食产业高质量发展能力的差异

3.2.3 α 收敛 收敛是指随着时间的推移, 江苏省 13 个城市粮食产业高质量发展水平的差距在不断缩小, 本研究使用巴罗的方差检验方程

$$D_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^N (\ln y_{i,t} - \frac{1}{N} \ln y_{i,t})^2. \quad (16)$$

式中: $\ln y_{i,t}$ 表示 t 时期 i 市的粮食产业高质量发展水平的对数; D_t 表示 t 时期 13 个江苏省地市粮食产业高质量发展得分对数的方差, 如果 $D_{t+1} > D_t$, 说明江苏省粮食产业高质量发展水平不存在 α 收敛, 如果 $D_{t+1} < D_t$, 说明江苏省粮食产业高质量发展水平存在 α 收敛。

α 收敛中指标 D_t 的时间路径为

$$D_t = c + \beta D_{t-1} + \mu. \quad (17)$$

D_t 在的自回归方程中, 回归系数 β 的大小表示方差 D_t 是否存在 α 收敛, 如果 D_t 是平稳的即 $0 < \beta < 1$, 则 $D_{t+1} < D_t$, 表示存在 α 收敛; 反之, 若 D_t 是非平稳的即 $\beta > 1$, 则 $D_{t+1} > D_t$, 表示不存在 α 收敛。判断 D_t 是否平稳, 即可判断是否存在 α 收敛, 本研究平稳性检验使用 ADF 检验。

由表 5 中的数据可知, 江苏省粮食产业高质量

苏南和苏北的组内粮食产业高质量发展能力差距都较显著, 而苏中的组内差距和各区域之间的组间差距较小。江苏省组内 13 个城市的粮食产业高质量发展差距变化较平缓。从 2012 年的 0.73 降至 2021 年的 0.49, 差距在逐渐减小, 而苏南和苏北的组内差距波动幅度较大, 苏南 5 个城市的粮食产业高质量发展能力的差距从 2012 年的 0.98 下降至 2016 年的 0.51, 2019 年上升至 1.14, 随后下降到 0.87, 呈现“下降—上升—下降”的周期性变化。苏北地区的组内差距 2016—2018 年较高, 其余年份组内差距稍低, 说明苏北 5 个城市在 2016—2018 年粮食产业高质量发展能力差距较大。

发展能力的 D_t 值几乎每年的都在减小, 苏南、苏中和苏北没有明显的收敛趋势, 通过 ADF 检验可以判断是否存收敛。

表 5 江苏省及其不同区域粮食产业高质量发展水平的 D_t 值

年份	D_t			
	江苏	苏南	苏中	苏北
2012	1.739	0.453	0.054	0.268
2013	1.579	0.384	0.009	0.299
2014	1.392	0.310	0.008	0.332
2015	1.301	0.290	0.138	0.247
2016	1.167	0.279	0.051	0.386
2017	1.330	0.427	0.047	0.350
2018	1.208	0.453	0.004	0.358
2019	1.125	0.523	0.067	0.078
2020	0.814	0.460	0.011	0.044
2021	0.812	0.436	0.082	0.028

由表 6 可知, 只有江苏省和苏中地区的 P 值小于 0.05, 说明是显著的, 存在 α 收敛。而苏南和苏北的 P 值均大于 0.05, 说明 5% 显著性水平下不存在 α 收敛。

表 6 江苏省及其不同区域粮食产业高质量发展水平的 ADF 检验

检验对象	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	临界值		
			1% 水平	5% 水平	10% 水平
江苏省	-4.815	0.009 0	-4.803	-3.403	-2.841
苏南	-1.292	0.583 3	-4.023	-3.211	-2.472
苏中	-3.538	0.033 0	-4.421	-3.259	-2.771
苏北	-2.994	0.077 2	-4.583	-3.321	-2.801

3.2.4 自然间断点分级法 本研究采用自然间断点分级法,将江苏省 13 个市的粮食产业高质量发展水平分为 5 个等级,分别是低质量发展区域、较低质量发展区域、中等质量发展区域、较高质量发展区域和高质量发展区域,通过 ArcGIS 软件绘制时空热点图(图 9)。

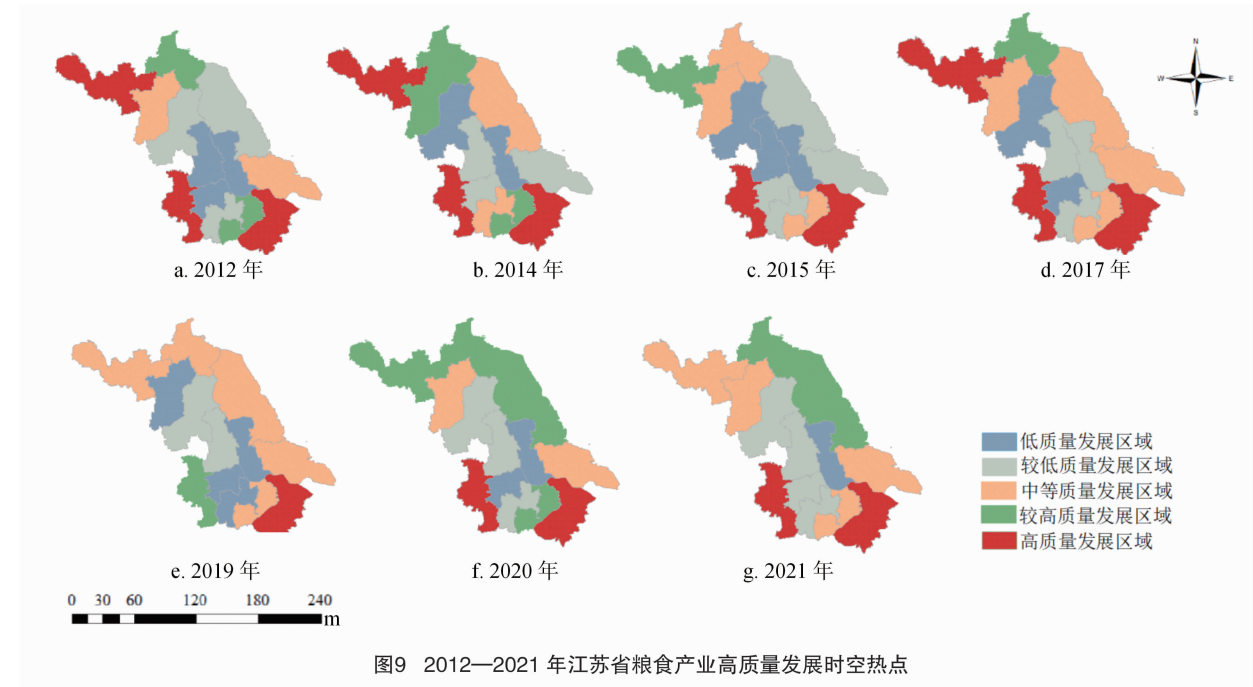


图9 2012—2021 年江苏省粮食产业高质量发展时空热点

由图 9 可知,近 10 年苏州市、南京市几乎一直处于粮食产业高质量发展等级,泰州市一直处于低质量发展阶段,淮安市、扬州市和连云港市的发展等级呈现上升趋势,淮安市和扬州市由低质量发展等级上升至较低质量发展阶段,连云港市由较低质量发展阶段上升至较高质量发展阶段,徐州市、无锡市和宿迁市的发展等级呈现下降趋势,徐州市从高质量发展阶段降至中等质量发展阶段,无锡市由较高质量发展阶段降至中等质量发展阶段,宿迁市大致由较高质量发展阶段降至低质量发展阶段,近 2 年恢复到中等质量发展阶段。南通市粮食产业高质量发展得分呈现上升趋势,但所处阶段并没有发生变化,是因为其发展速度较平缓,阶段划分是按照范围划分的,如 2021 年得分 0.24~0.29 为低质量发展组,占比 7.7%,得分 0.30~0.35 为较低质量发展组,占比 30.7%,得分 0.36~0.40 为中等质量发展组,占比 30.7%,得分 0.41~0.57 为较高质量发展组,占比 15.3%,得分 0.58~1.39 为高质量

发展组,占比 15.3%。

综上,江苏省内 13 个城市的粮食产业高质量发展能力发展趋势呈现上升的是南京、苏州、淮安、扬州、连云港等市,且南京市和苏州市稳定地保持高的发展水平,呈现下降趋势的是徐州、无锡、宿迁等市,徐州市粮食产业高质量发展能力下降幅度最大,盐城、常州、泰州、南通、淮安等市发展水平上下波动幅度较小,近 10 年保持相同的发展等级。

4 江苏省粮食产业的高质量发展实现路径

4.1 研究结论

江苏省粮食产业高质量发展统计测度与时空演化主要体现在以下 4 个方面。

4.1.1 江苏省粮食产业高质量发展水平呈现周期性变化,省内差异较大 江苏省粮食产业高质量发展水平呈现先上升后下降再上升的周期性变化,近 10 年中 2017 年的得分最高,2020 年得分最低。苏南地区粮食产业高质量发展水平最高,其次是苏

北,苏中地区水平最低。近 10 年苏南粮食产业高质量发展水平在 2017 出现重要拐点,2017 年之前苏南与苏中和苏北的差距在逐渐缩小,截至 2021 年,苏南的综合得分是苏中综合得分的 2 倍之多,对于苏中和苏北之间的差距而言,虽然苏北的综合得分高于苏中,但苏中得分增加的速度快于苏北,侧面说明苏北粮食产业高质量发展缺少动力,长久停滞不前。

4.1.2 粮食产业高质量发展空间集聚趋势减弱,徐州和连云港是热点城市 江苏省粮食产业高质量发展存在空间自相关性,2017—2019 年的空间自相关性最强,说明聚集现象最明显,近 2 年莫兰指数下降至 0.393 8,说明空间聚集呈现减弱趋势。另外,南京市始终为高低聚集区。徐州市和连云港市是热点,不仅本身的粮食产业高质量发展水平高,且其周边的数值也较高,是高值与高值的聚集区。镇江市是冷点,本身粮食产业高质量发展水平很低,且其周围的地区数值都较低,是低值与低值的聚集区。

4.1.3 组内粮食产业高质量发展水平差异大,组间差异差距小 通过锡尔系数计算得到江苏省组内 13 个城市的粮食产业高质量发展差距变化较平缓。从 2012 年的 0.73 降至 2021 年的 0.49,差距在逐渐减小,而苏南和苏北的组内差距波动幅度较大。苏北地区的组内差距 2016—2018 年较高,其余年份组内差距稍低,说明苏北 5 个城市在 2016—2018 年粮食产业高质量发展能力差距较大。收敛结果显示,只有江苏省和苏中地区的 P 值小于 0.05,说明是显著的,存在收敛;而苏南和苏北的 P 值均大于 0.05,说明 5% 显著性水平下不存在收敛。

4.2 实现路径

4.2.1 完善产业链,丰富产业结构层次 龙头企业是推动粮食产业链高质量发展的重要力量,也是打造践行大食物观先行地的重要引领者。坚持市场主导,政府引导,对现有各级各类粮食加工企业优化整合和专业化分工,打造一批具有完整产业链、较强竞争力和较高知名度的行业领军企业。加强与食品加工发达国家和地区的产业合作,着力引进一批具有国际领先水平的粮食精深加工大企业、大项目,加强科技赋能,强化要素保障,增强粮食产业链效能价值。以各地现代农业产业园区为平台,以产业链为纽带,联系上下游关联企业的现代粮食产业化联合体,集中打造关联紧密、功能互补、利益共享的“链主”企业,提升运行效率,带动粮食产业链不断向纵深发展。

4.2.2 充分发挥产品价值链,提高产品品牌化水平

品牌强,则产业旺。粮食品牌化是推动粮食产业高质量发展的重要抓手,是粮食产业崛起的催化剂。坚持环境友好的绿色理念,完善粮食产品标准,对农药和食品添加剂含量等进行严格检查。因地制宜,根据气候环境选择优良品种栽种,调整粮食品种结构,以市场为主导对资源进行合理分配,促进资源要素向品种选优、品质提升、品牌打造集聚。及时适应消费升级需求,坚持绿色化、优质化、特色化和品牌化等“四化”发展方向,加速粮食产业质量变革、效率变革、动力变革,推动粮食向价值链中高端迈进。

4.2.3 引领创新精神,探寻粮食产业发展新业态

科技创新是粮食产业发展的关键驱动力。从种子改良、智能种植,到精准施肥、农业物联网,科技创新正在改变农业生产方式。因此,需要积极拥抱这些变化,利用科技的力量,提高粮食产量,降低生产成本,提高产品质量。绿色发展是粮食产业未来的重要方向,需要积极推广环保、可持续的农业实践,如有机农业、生物农业等,以减少对环境的压力,保护土地和水资源。同时,还需要提高农民的环保意识,让他们了解绿色发展的重要性,共同推动粮食产业的可持续发展。数字化转型是粮食产业未来的必经之路。通过大数据、人工智能等技术,可以更好地管理供应链,提高生产效率,优化产品质量。

4.2.4 缩小省内发展水平差距,加大资源共享程度

通过加强技术创新和转移,推动先进的种植技术和科学管理方法在农田中推广,并提供培训和技术支持,以帮助农民提高粮食产量和质量。优化农业产业结构,重点发展高效农业和现代农业,提高农业的整体效益,推动农业向农村一二三产业融合发展,促进农民增收致富。加强农业基础设施建设,包括农田水利设施的修建和改造,农业机械化和自动化的推广,农产品的储存和加工设施的建设等。通过提供先进的农业设备和便利的农业生产条件,帮助农民提高生产效益和粮食质量,并提高农产品的市场竞争力。为了加强资源共享,政府应建立健全粮食流通体系,促进农产品的跨地区流通和交易,推动各地农产品的合理配置,实现资源共享和优势互补。

参考文献:

- [1] 文丰安,王 星. 新时代城乡融合高质量发展:科学内涵、理论基础与推动路径[J]. 新视野,2020(3):39-44.

陈 晨,胡雅旭,周月书. 农村劳动力转移与家庭资产配置结构[J]. 江苏农业科学,2025,53(7):278-284.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2025.07.034

农村劳动力转移与家庭资产配置结构

陈 晨¹, 胡雅旭², 周月书²

(1. 扬州工业职业技术学院商学院, 江苏扬州 225127; 2. 南京农业大学金融学院, 江苏南京 210095)

摘要:厘清农村家庭增值性资产配置的逻辑,对于政府制定相关政策提高农村家庭财产性收入、分享资本市场红利,进而缩小城市家庭和农村家庭收入差距至关重要。利用三阶段分层(PPS)抽样技术,抽取四川省 547 个农村家庭有效样本,获取一手调查数据。在合理测度农村家庭劳动力转移深度和广度的基础上,设计多元回归计量模型以控制混杂因素干扰,并引入工具变量方法削弱因果识别的内生性,实证检验农村家庭劳动力转移对家庭增值性资产配置占比的影响及其机理。结果表明,随着家庭劳动力转移程度的上升,农村家庭资产中房产配置占比显著提高,尤其是商品房占比提高;同样金融资产配置占比也显著提高,尤其是理财型金融资产占比提高;相反生产性资产配置占比显著下降;农村家庭资产配置结构呈现出向增值性优化的特征。在农村劳动力转移的情境下,可以证实农村家庭的工资或经营性收入提升,以及对投资信息的获取,进而改变家庭资产配置决策的风险偏好,是优化农村家庭资产配置结构的关键。

关键词:农村劳动力转移;家庭资产;增收效应;信息冲击;风险偏好;配置结构;机理;商品房;金融资产;生产性资产

中图分类号:F323.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2025)07-0278-07

党的二十大报告指出,要多渠道增加城乡居民财产性收入。提升家庭的增值性资产投资参与、优化资产配置结构,是提高财产性收入的重要途径。与城镇家庭相比,农村家庭资产配置长期缺乏效

率。国家统计局发布,2023 年农村家庭人均可支配收入达到 21 691 元,是 2000 年的近 10 倍,但是用于储蓄或投资的比重却从 2000 年的 24.9% 下降至 2023 年的 16.2%,同时期的城镇居民家庭的该比重从 19.6% 上升至 36.3%。农村家庭不仅用于储蓄或投资的资金有限,且资产配置形式单一,表现为自建房(增值较低)为主、金融资产为辅,侧重储蓄资产而理财(风险)型投资参与度较低^[1]。低效的资产配置不利于农村家庭分享资本等市场发展的红利。厘清农村家庭资产配置逻辑,破解资产配置

收稿日期:2024-06-04

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:72173064);江苏省教育厅高校哲学社会科学研究一般项目(编号:2023SJYB2105)。

作者简介:陈 晨(1988—),女,辽宁新民人,硕士,讲师,主要从事农村金融研究。E-mail:261665080@qq.com。

通信作者:周月书,博士,教授,博士生导师,主要从事农村金融研究。E-mail:yszhou@njau.edu.cn。

[2]蒲艳萍,成 肖. 农业资本配置效率与地区差异分析[J]. 农业技术经济,2014(5):50-59.

[3]王萍萍,韩一军. 我国粮食作物化肥施用技术效率的时空效应研究:基于小麦、水稻的实证分析[J]. 中国农业资源与区划,2020,41(6):34-45.

[4]Bekkerman A, Taylor M. The role of spatial density and technological investment on optimal pricing strategies in the grain handling industry [J]. Review of Industrial Organization, 2020, 57(1): 27-58.

[5]邓灿辉,马巧云,魏莉丽. 我国农业科技创新效率的区域差异及其影响因素研究[J]. 中国农业资源与区划,2020,41(5):231-237.

[6]王善高,许 昭,刘吉双. 粮食收入性补贴对粮食生产技术效率的影响分析:以不同规模稻各种植为例[J]. 农林经济管理学报,2020,19(3):297-306.

[7]黎新伍,徐书彬. 基于新发展理念农业高质量发展水平测度及其空间分布特征研究[J]. 江西财经大学学报,2020(6):78-

94.

[8]王 冬,边志强. 农业供给侧结构性改革能力评估及其增收效应分析:基于新结构经济学的视角[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版),2020,41(12):122-132.

[9]马春艳,龚 政,李谷成. 政府支持、FDI 与农业技术创新:基于产出与效率的双重视角[J]. 农林经济管理学报,2020,19(1):24-33.

[10]冷智花,行永乐,钱 龙. 农业劳动力性别结构对粮食生产的影响:基于 CFPS 数据的实证分析[J]. 财贸研究,2020,31(12):36-48.

[11]汪 中,刘贵全,陈恩红. 一种优化初始中心点的 K-means 算法[J]. 模式识别与人工智能,2009,22(2):299-304.

[12]王 军,朱 杰,罗 茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究,2021,38(7):26-42.

[13]谢伟伟,邓宏兵,王 楠. 地理邻近与技术邻近对区域创新的空间溢出效应研究[J]. 华东经济管理,2019,33(7):61-67.