

文章编号:1001-8611(2024)01-0038-07

# 甘肃省农业科技现代化综合评价研究

张丽丽<sup>1</sup> 张东伟<sup>2</sup>

(1. 甘肃农业大学财经学院 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所 兰州 730070)

**摘要:** 科技现代化是农业农村现代化的必然要求,综合评价甘肃省农业科技现代化发展状况,对于准确研判全省农业科技支撑水平、推动农业高质量发展具有基础性意义。文章分析了甘肃省14个市州2022年农业科技发展相关数据,构建了更加合理的评价指标体系,采用熵权TOPSIS组合评价方法对甘肃省各市州农业科技现代化水平进行排序,并依据贴近度进行了聚类分析,划分了3个类别层次。研究表明:甘肃省各市州农业科技现代化水平普遍不高,呈现出从西部到中部,再到南部依次降低的趋势,这与区域经济发展水平基本一致;科技基础条件不足、研发创新能力不强、成果转化体系不优,依然是制约各市州农业科技现代化水平提升的短板。基于此,提出了全面提升科技支撑能力、科研创新水平和成果转化效率等促进甘肃省农业科技现代化发展的政策建议。

**关键词:** 甘肃省;农业科技现代化;综合评价;熵权TOPSIS组合评价方法

## Study on Comprehensive Evaluation of Agricultural Science and Technology Modernization in Gansu Province

Zhang Lili<sup>1</sup> Zhang Dongwei<sup>2</sup>

(1. College of Finance and Economics, Gansu Agricultural University, Lanzhou, 730070; 2. Institute of Agricultural Economy and Information, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, 730070 China)

**Abstract:** The modernization of science and technology is an inevitable requirement for the modernization of agriculture and rural areas. Comprehensive evaluation of the development of agricultural science and technology modernization in Gansu Province is of fundamental significance for accurately judging the level of agricultural science and technology support in the province and promoting the high-quality development of agriculture. This paper analyzes the relevant data of agricultural science and technology development in 14 cities and prefectures of Gansu Province in 2022, constructs a more reasonable evaluation index system, uses the entropy weight TOPSIS combination evaluation method to rank the level of agricultural science and technology modernization in Gansu Province, and conducts cluster analysis based on the closeness degree, which is divided into three categories. The research shows that the level of agricultural science and technology modernization in various cities and prefectures of Gansu Province is generally not high, showing a trend of decreasing from the west to the middle and then to the south, which is basically consistent with the level of regional economic development. The lack of basic conditions of science and technology, the weak ability of R&D and innovation, and the poor transformation system of achievements are still the shortcomings that restrict the modernization level of agricultural science and technology in various cities and states. Based on this, this paper puts forward some policy suggestions to comprehensively improve the support ability of science and technology, the level of scientific research innovation and the efficiency of achievement transformation, and to promote the development of agricultural science and technology modernization in Gansu Province.

**Key Words:** Gansu Province; Modernization of agricultural science and technology; Comprehensive evaluation; Entropy weight TOPSIS combination evaluation method

中图分类号:F327

文献标识码:A

DOI: 10.16849/J.CNKI.ISSN1001-8611.2024.01.009

科技现代化是国家现代化发展的重要组成部分。在理论层面,以诺奖得主索洛(Robert Solow)为

代表的古典经济学派系统论证了技术进步对经济增长的决定性作用;在实践层面,工业革命以来世界各

收稿日期:2023-08-31

基金项目:甘肃省农业农村厅现代丝路寒旱农业科技支撑项目(GSLK-2021-2)

作者简介:张丽丽(1998-),女,硕士。主要研究方向:农业管理。

张东伟为本文通讯作者。

国的发展历程一再证明,以创新驱动为特征的科技现代化是促进高质量发展、实现强国目标的不二法门。在新时代中国特色社会主义发展的新历史起点上,推进以科技创新为核心的全面创新、科技创新和制度创新“双轮驱动”、强化国家战略科技力量、实现高水平科技自立自强等一系列新思想、新论断、新要求具有重大意义。习近平总书记在吉林考察时强调,“农业现代化的关键是农业科技现代化,要加强农业与科技的融合,加强农业科技创新。”由此可见,农业科技现代化是农业发展的重要驱动力,也是实现农业现代化的关键因素。因此,必须重视农业科技创新,加大农业科技投入力度,加强农业科技成果转化应用,以促进我国农业科技现代化水平的不断提高,最终实现我国高水平农业科技发展,加速建成农业强国。

近年来,甘肃省为促进农业农村现代化的发展,健全多元化农业科技投入机制,推动完善科技创新服务体系,农业科技研发机构在农业发展中的作用逐渐增强,农业科技成果的推广应用取得了显著成效,科技在农业发展中的支撑作用愈加明显。尽管农业科技现代化发展环境发生了深刻的变化,农业科技现代化成效相对显著,可是甘肃省农业科技现代化程度在全国范围内的排名在第25位左右,处于相对较低的水平<sup>[1-3]</sup>。鉴于此,科学客观地评价甘肃省各市州农业科技现代化发展水平,寻找不同区域农业科技现代化发展的差距及突出的短板,对加速甘肃省农业科技现代化进程,促进甘肃省各市州农业科技现代化协调发展具有重要意义。

目前,关于农业科技现代化,学者们对相关内涵特征<sup>[4-6]</sup>、影响因素<sup>[7-8]</sup>、发展路径<sup>[9-11]</sup>与评价进行了广泛而深入的研究。尤其对农业科技现代化评价引起了广泛的关注和讨论,一是在农业科技现代化评价指标的构建方面。例如,高旺盛等<sup>[12]</sup>在阐述与分析农业科技现代化内涵的基础上,从科技支撑能力、农业技术水平、技术效率、农业科技条件、科技产出等6个方面构建评价指标体系。王丹等<sup>[13]</sup>通过借鉴现有文献资料与专家咨询,从农业科技创新支撑要素、投入要素和产出要素三个方面构建评价指标体系。柳晶晶等<sup>[14]</sup>依据农业技术创新机制,从科技投入、科技价值和技术应用三个方面构建了评价指标体系。朱思柱等<sup>[15]</sup>结合农业科技现代化先行县的特点,以产粮大县、都市农业县、发达地区县、农业特色县差异为依据,从产业科技化、人才专业化和生态绿色化三个方面构建了评价指标体系。尹君锋等<sup>[16]</sup>以乡村振兴

和西部大开发新格局为背景,从创新投入、创新保障、创新效果三个方面构建了评价指标体系。林伟敏等<sup>[16]</sup>基于2011—2020年农业科技创新发展态势,从农业科技创新投入能力、产出能力与支撑能力三个方面构建了评价指标体系。二是关于农业科技现代化评价方法的方面。一般采用的是综合评价法,主要有综合指数法、熵权法、熵权TOPSIS法、因子分析法、层析分析法、超效率DEA模型等。三是在评价对象上,以评价中国省域农业科技现代化居多,如郭翔宇<sup>[11]</sup>、梁俊芬<sup>[17]</sup>、陈耀等<sup>[18]</sup>对全国31个省市区农业科技创新能力等进行了评价。也有学者对区域农业科技现代化进行了评价,如郎亮明等<sup>[7]</sup>对陕西省农业科技多维效应进行了评价,黄龙俊江等<sup>[19]</sup>对江西省农业科技创新进行了评价,吕屹云等<sup>[20]</sup>对广东省农业科技投入进行了评价。

通过上述分析可知,现有研究已取得了丰硕成果。但仍然存在以下不足:一是研究区域主要集中在全国或者沿海发达省份,对经济落后地区关注较少,尤其是具有良好发展前景与空间的甘肃省研究不足;二是在农业科技现代化评价指标体系的构建方面,学者们研究的理论与视角各有不同,未能建立具有广泛共识的指标体系;三是在研究方法上,尤其在确定评价指标权重方面,存在较强的主观性,缺乏对地区真实水平的定量分析。

鉴于此,文章将甘肃省14个市州的农业科技现代化情况作为研究对象,在系统梳理和分析农业科技支撑、农业技术水平、农业科技效率与农业科技产出的发展水平基础上,结合甘肃省特殊的农情、省情,构建农业科技现代化评价指标体系。采用客观性较强的熵权TOPSIS组合评价方法,更加科学地评价甘肃省各市州农业科技现代化发展水平。

## 1 研究设计

### 1.1 指标选取

1) 农业科技现代化框架设计。文章综合参考相关专家对农业科技现代化评价方面的研究,在系统梳理和分析农业科技投入与产出、农业技术活动的特点与规律基础上,结合现有有关农业科技现代化评价研究认为,农业科技现代化是一个动态过程,具有较强的时代特色和阶段特征,由科技支撑能力、农业技术水平、农业科技效率与农业科技产出四个要素构成,是发挥上述四种核心要素作用的综合体现,基本框架如下(见图1)。

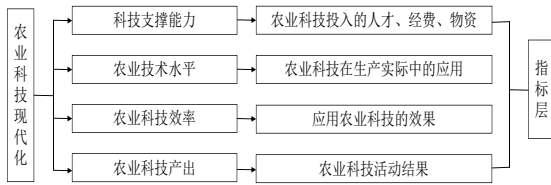


图1 农业科技现代化构成要素基本框架

2) 农业科技现代化指标体系构建。依据科技支撑能力、农业技术水平、农业科技效率与农业科技产出四个构成要素,按照科学性、全面性、可比性、可操作性的原则,基于目前对农业科技现代化的相关研

究和甘肃省农业科技发展的实际情况,分别用农业科技贡献率、农业科技投入强度、农业科技人员数表征科技支撑能力,通过粮食单产、农产品增值强度和农业机械化率反映农业技术水平,用农业劳动生产率、土地产出率及单位化肥产出效率表示农业科技效率,用农业科技成果登记数、发明专利授权量、省级及以上农业科技园区数代表农业科技产出,设计了农业科技现代化评价指标体系,其中包含4个一级指标、12个二级指标,最终确定了评价指标体系(见表1)。

表1 农业科技现代化评价指标体系

一级指标	二级指标	指标内涵及说明
科技支撑能力	农业科技贡献率	评价农业科技对农业总产值增长率的贡献份额
	农业科技投入强度	全社会R&D投入×农业GDP占总产值的比重
	农业科技人员数	科技从业人员数×农业GDP占总产值的比重
农业技术水平	粮食单产	粮食总产量/耕地面积
	农产品增值强度	用农产品加工转化率表示
	农业机械化率	用主要农作物综合机械化率表示
农业科技效率	农业劳动生产率	第一产业生产总值/乡村就业人员数
	土地产出率	第一产业生产总值/播种面积
	单位化肥产出效率	主要农产品产量/化肥施用量
农业科技产出	农业科技成果登记数	国家农业科技成果登记数
	发明专利授权量	用发明专利授权数量表示
	省级及以上农业科技园区数	反映科技支撑农业发展的水平

1.2 数据来源 文章涉及的指标数据主要来源于《2022年甘肃发展年鉴》、《2022年甘肃科技统计年鉴》、2022年各市州国民经济和社会发展统计公报、国家科技成果登记工作平台,对于短期内数据波动较小的指标包括:农业科技投入强度、农业科技人员数、单位化肥产出效率、农业科技贡献率、农产品增值强度,采用了与各市州“十四五”农业和农村经济发展规划、“十四五”科技创新规划、“十四五”推进农业农村现代化规划相关的内容,并根据指标所需对部分原始数据进行必要的计算。

## 2 研究方法

2.1 研究方法的选择 农业科技现代化评价是一个多指标综合评价过程,进行综合评价时,指标权重的确定是评价结果的重要一环,通常采用综合评分法、综合指数法、模糊综合评价等方法。文章根据研究的需要,采用综合评分法中客观性较强、消除人为主观偏差的熵权法进行权重的确定,再运用TOPSIS综合评价方法,建立理想的最优评价单元,精准地反映各评价对象之间的差异。

因此,文章采用熵权TOPSIS法,试图通过综合评价,甘肃省各市州能够根据对应的理想解寻找彼此发展的差距和理想的发展目标,评价各自的农业科技现代化发展水平。

2.2 熵权TOPSIS评价方法的具体步骤 假定农业科技现代化评价指标体系模型中存在m个评价对象和n个具体指标,构建初始矩阵X:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

1) 数据归一化处理。由于评价指标存在不同的量纲,因此需要对原始数据进行归一化处理。考虑到文章评价指标皆为正向指标,因此不需要进行指标同趋势化处理,按照公式(2)进行处理得到指标值。

$$X_{new} = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (2)$$

2) 确定指标权重。运用熵权法进行赋权,其计算过程如下。

首先,根据公式(3)计算指标值比重。

$$P_{ij} = r_{ij} / \sum_{i=1}^m r_{ij} \quad (3)$$

其次,根据公式(4)计算熵值  $E_j(0 \leq E_j \leq 1)$ ,其中,  $k$  为常数项。

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (4)$$

最后,根据公式(5)计算指标权重。

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^n (1 - E_j)} \quad (5)$$

3) 计算规范化后的熵权矩阵。

$$Z = (Z_{ij})_{mn} \quad (Z_{ij} = w_j r_{ij})$$

4) 确定每个指标的正理想解  $Z^+$  和负理想解  $Z^-$ ,其中,  $Z^+$  和  $Z^-$  分别表示评价对象在第  $j$  个指标的最大值和最小值。

$$\begin{cases} \text{正理想解为: } Z_j^+ = (Z_{i1}^+, Z_{i2}^+, \dots, Z_{im}^+) \\ \text{负理想解为: } Z_j^- = (Z_{i1}^-, Z_{i2}^-, \dots, Z_{im}^-) \end{cases} (j = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

5) 计算各评价对象到两个解的分离度。

$$\begin{cases} D_{ij}^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m [w_j (Z_{ij} - Z_{ij}^+)]^2} \\ D_{ij}^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m [w_j (Z_{ij} - Z_{ij}^-)]^2} \end{cases} \quad (7)$$

6) 计算贴近度  $C_i$ 。

$$C_i = \frac{C_i^-}{C_i^+ + C_i^-} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

$C_i$  为第  $i$  个评价对象的农业科技现代化水平接近最优水平的程度,一般称为“贴近度”,其取值范围为  $[0, 1]$ ,  $C_i$  越大,表明农业科技现代化发展水平越高。

### 3 结果与分析

根据熵权法的计算方法及原理,文章处理了2022年甘肃省14个市州农业科技现代化的原始数据,按照公式(1)~公式(5)分别计算出各指标的权重(见表2)。

表2 农业科技现代化评价指标权重

一级指标	一级指标权重/%	二级指标	信息熵	二级指标权重/%
科技支撑能力	19.80	农业科技贡献率	0.951 7	2.81
		农业科技投入强度	0.839 5	9.33
		农业科技人员数	0.868 2	7.66
农业技术水平	15.62	粮食单产	0.894 5	6.13
		农产品增值强度	0.929 7	4.09
		农业机械化率	0.907 0	5.40
农业科技效率	36.56	农业劳动生产率	0.792 2	12.08
		土地产出率	0.846 6	8.91
		单位化肥产出效率	0.732 1	15.57
农业科技产出	28.03	农业科技成果登记数	0.841 6	9.20
		发明专利授权量	0.784 7	12.51
		省级及以上农业科技园区	0.891 1	6.32

**3.1 评价指标权重分析** 由表2可知,农业科技现代化评价指标中,科技支撑能力、农业技术水平、农业科技效率和农业科技产出分别为19.80%、15.62%、36.56%和28.03%。农业科技效率和农业科技产出的权重最高。由二级指标权重可知,单位化肥产出效率、发明专利授权量、农业劳动生产率、农业科技投入强度、农业科技成果登记数量和土地产出率是影响甘肃省农业科技现代化发展水平的重要因素。

**3.2 各市州农业科技现代化评价与分析** 按照公式(6)~公式(8)计算每个市州农业科技现代化发展水平的贴近度值  $C_i$  并排序,得到2022年甘肃省各市州农业科技现代化发展综合水平强弱与各指标评价结果(见表3)。可以看出,在甘肃省14个市州中,嘉峪关

综合评价贴近度为0.547,名列第1位,酒泉、兰州、张掖依次排在第2~4位,其贴近度皆大于0.4。武威、天水、白银、金昌、平凉、庆阳、定西、临夏、陇南与甘南排在第5~14位,贴近度低于0.4。在一级指标评价结果中,酒泉、张掖、武威农业科技现代化实力较强,各指标排位均在前5位。科技支撑能力低于综合能力排名的市州按名次差距依次为嘉峪关(10/1)、平凉(11/9)、金昌(9/8)、临夏(13/12)。农业技术水平低于其综合能力排名的市州按名次差距依次为天水(12/6)、兰州(6/3)、嘉峪关(3/1)、白银(9/7)。农业科技效率低于综合能力排名的市州按名次差距依次为兰州(11/3)、天水(9/6)、庆阳(13/10)、定西(14/11)、张掖(5/4)。农业科技产出低于其综合能力

排名的市州按名次差距依次为嘉峪关(12/1)、金昌(13/8)、酒泉(4/2)、天水(7/6)。各市州与其综合评

价排序差距较大的一级指标正是其农业科技现代化发展的短板所在。

表3 甘肃省各市州农业科技现代化一级指标评价结果

市州	综合评价		科技支撑能力		农业技术水平		农业科技效率		农业科技产出	
	$C_i$ 值	排序	$C_i$ 值	排序	$C_i$ 值	排序	$C_i$ 值	排序	得分	排序
兰州市	0.440	3	0.621	3	0.462	6	0.104	11	0.700	1
嘉峪关市	0.547	1	0.196	10	0.764	3	1.000	1	0.123	12
金昌市	0.299	8	0.201	9	0.844	2	0.271	4	0.098	13
白银市	0.300	7	0.386	6	0.344	9	0.148	7	0.409	3
天水市	0.313	6	0.736	2	0.290	12	0.111	9	0.249	7
武威市	0.396	5	0.547	5	0.701	5	0.317	3	0.344	5
张掖市	0.433	4	0.614	4	0.746	4	0.269	5	0.490	2
平凉市	0.228	9	0.194	11	0.413	8	0.115	8	0.295	6
酒泉市	0.484	2	0.905	1	0.860	1	0.375	2	0.376	4
庆阳市	0.201	10	0.248	8	0.427	7	0.035	13	0.233	9
定西市	0.177	11	0.258	7	0.333	11	0.007	14	0.226	10
陇南市	0.146	13	0.118	12	0.122	13	0.048	12	0.236	8
临夏州	0.154	12	0.063	13	0.339	10	0.106	10	0.174	11
甘南州	0.107	14	0.009	14	0.001	14	0.159	6	0.019	14

3.3 各市州农业科技现代化发展水平聚类结果分析 为了进一步观察各市州间的差异,文章采用SPSS 聚类分析对2022年甘肃省14个市州农业科技现代化综合贴进度进行聚类分析(见图2)。嘉峪关、酒泉、兰州、张掖聚为第一类,农业科技现代化水平相对较高;金昌、白银、天水、武威聚为第二类,农业科技现代化处于中等水平;平凉、庆阳、定西、临夏、陇南、甘南聚为第三类,农业科技现代化处于相对较低水平。

农业科技人才资源、稳步增长的农业科技投入以及较强的农业科技成果推广与转化能力,使其农业科技支撑能力和农业科技产出水平均较高。但其农业科技效率靠后,这是因为兰州农业劳动生产率、土地产出率相对较低,影响了农业科技现代化的发展进程。酒泉、张掖位于河西走廊地区,凭借优越的区域产业布局与农业科技园区、农业科技研发机构的优势,积极发展制种产业,大力发展农业科技,使得两地农业科技现代化水平整体较高。

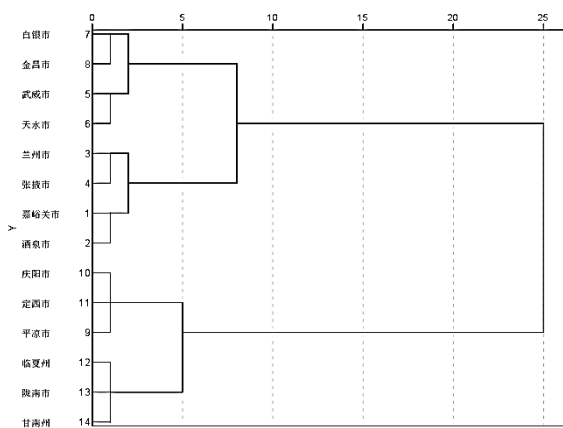


图2 SPSS 系统聚类树状图

第一类:农业科技现代化水平较高的市州。嘉峪关是甘肃省重要的工业基地,农业在区域经济中份额较少,属城郊型农业。尽管农业科技现代化水平较高,但不具有典型性。作为甘肃省省会城市,兰州在农业科技领域具有较为明显的优势,凭借丰富的

第二类:农业科技现代化水平中等的市州,包括金昌、白银、天水、武威等4个市。这类城市农业科技现代化发展处于甘肃省中等水平,尽管这些城市在某些指标上具有较高的贴进度,但由于农业科技现代化在各方面的发展不均衡,导致整体综合水平不高。例如,金昌市的农业机械化率达到87.5%,农产品增值强度为75.0%,均位居全省第2位,使得农业科技水平排名为第2位,贴进度为0.844;然而,由于该市没有专设市州级农业科研机构,省级及以上农业科技园区较少,其农业科技成果登记数相对较少,农业科技产出的贴进度仅为0.098,在全省排名第13位。天水农业科技投入强度较高,农业科技人员数量相对较多,使得科技支撑能力位列甘肃省第2位,贴进度为0.736,但由于农产品增值强度为61.6%,位居省内第5位,农业机械化率为51.0%,位居省内第9位,导致农业技术水平整体偏低。因此,农业科技现代化在甘肃省处于中等水平。

第三类:农业科技现代化水平较低的地区,包括平凉、庆阳、定西、临夏、陇南、甘南等6个市州,这些地区农业生态系统脆弱,农业基础设施条件总体较差,区域经济综合实力相对较弱,农业科技发展人力、物力资源投入不足,从而导致农业科技现代化水平较低。例如,定西和陇南地区的农产品增值强度、农业机械化率、农业劳动生产率、土地产出率、单位化肥产出效率等均在甘肃省处于中下游水平,从农业科技发展环境、科技人力和科技资金投入,以及农业技术水平和科技效率对农业科技发展的贡献来看,这些地区与甘肃省其他地区相比仍存在一定差距。甘南州、临夏州作为省内两个主要少数民族聚居区,尽管脱贫攻坚取得了重要成果,但与其他市州相比,这些地区的农业经济发展水平、农业科技投入强度、农业科技人员数量、农业科技成果登记数、发明专利授权量均存在较大差距。因此,农业科技现代化发展在省内相对落后。

值得注意的是,根据甘肃省统计局已公布的相关经济数据,2022年度农业科技现代化水平与区域经济呈现高度相关一致性。人均GDP较高的市州依次为金昌、嘉峪关、酒泉、兰州、张掖;人均GDP较低的市州依次为庆阳、武威、白银、甘南、平凉、天水、陇南、定西、临夏。从地理分布来看,这一趋势大致呈现出从西部到中部,再到南部依次降低的特点,与农业科技现代化水平的分布高度一致。

#### 4 结论与建议

文章对甘肃省各市州农业科技支撑能力、农业技术水平、农业技术效率与农业科技产出等4个维度12个指标进行了综合评价与分析。主要结论如下:第一,从评价结果及排序分析来看,甘肃省14个市州中,农业科技现代化较高水平的地区较少,仅有嘉峪关、酒泉、兰州、张掖等4个城市,占甘肃省的28.6%,其余10个市州的农业科技现代化发展处于中等和较低水平,占全省的71.4%。第二,从农业科技现代化构成要素来看,单位化肥产出效率、发明专利授权量、农业劳动生产率、农业科技投入强度、农业科技成果登记数等指标具有较大的权重,这些指标反映出,科技基础条件不足、研发创新能力不强、成果转化体系不优依然是制约各市州农业科技现代化水平提升的短板,这与当前实际情况基本相符。第三,从总体情况来看,各市州农业科技现代化水平与区域经济水平呈现高度相关一致性,甘肃省各市州农业科技现代化水平普遍较低且差异较大,由高到低大致

呈现出从西部到中部,再到南部依次降低的特征。

基于以上结论,文章提出如下建议:第一,全面提升科技支撑能力,推动农业科技在关键领域取得突破性进展。充分发挥以政府公共财政为主导、企业投入为主体、金融和风险投资为补充的多元化、多层次农业创新资金投入体系,显著提高农业科技投入强度;通过实施科技项目、建设重点实验室以及完善农业产业技术体系等措施,培养并造就一批具有领导才能的农业科技人才,组建重点科技创新团队,为农业科技发展提供强有力的人才支持;同时,针对省内丰富的大宗农产品和特色农产品资源,提升种质资源创新和新品种选育、农作物高产优质高效栽培以及农业资源高效利用等方面的基础研究水平,进一步强化农业科技发展的技术支撑。第二,通过农业科技现代化要素与产业链深度融合,提升农业科研创新水平。以延长农业产业链、增加农产品附加值和农民收入为目标,研发农产品冷链储运保鲜技术,开展农产品梯次加工、品质控制、精深加工及副产物综合利用等新技术、新工艺研究,形成深加工及资源化综合利用体系。第三,提升科技成果转化效率,高效发挥农业科技支撑作用。建立公益性和社会化农技服务相结合、智慧农业与信息化研究相融合的现代农业科技推广体系,推动科技成果转化与示范推广向农业生产全过程领域倾斜,提升农业科技应用效率。第四,建立全省农业科技创新联盟,实现农业科技资源共享。联合高等院校、科研机构 and 涉农企业,建立产业科技资源共享联盟,推进产学研深度合作,强化农业科技创新的跨部门、跨地区联动,加强顶层设计和整体筹划,推动农业科技资源在联盟内部实现共建共享。

#### 5 参考文献

- [1] 郭翔宇,杜旭,王丹.我国省域农业科技创新效率评价与比较分析[J].学习与探索,2020,(5):141-147
- [2] 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
- [3] 王丹,杜旭,郭翔宇.中国省域农业科技创新能力评价与分析[J].科技管理研究,2021,41(1):1-8
- [4] 吴海霞,刘爽,陈凡,等.新时代农业科技现代化的内涵特征及实现路径[J].中国科技论坛,2022(11):155-162
- [5] 陈诗波,王晓莉.国家农业战略科技力量:内涵特征、面临困境与建设路径[J].农业经济与管理,2023(3):1-10
- [6] 张新仕,王桂荣,刘斐,等.农业科技现代化的内涵、外延、存在的问题与发展对策[J].农业科技管理,2023,42

- (1):27-31
- [7] 郎亮明,张彤,陆迁.农业科技扶贫的多维效应:增收、扶智与扶志——基于陕西省821份农户调研数据[J].农业技术经济,2021(9):129-144
- [8] 陈纯莹,张陆军,任念,等.省级农业科研院所青年科技人才流失原因及对策探析——以广东省农业科学院为例[J].农业科技管理,2023,42(3):67-70
- [9] 朱长明.科技创新助力农村产业经济发展研究[J].农业经济,2021(12):11-12
- [10] 金丽馥,吴震东.以农业科技现代化促进农业现代化的实践路径[J].排灌机械工程学报,2022,40(10):1056-1064
- [11] 朱莉呢,屈昊,徐磊,等.双循环发展格局下推进与东盟农业科技合作路径研究——以安徽省为例[J].农业科技管理,2023,42(3):29-32,90
- [12] 高旺盛,王小龙,杨富裕,等.农业科技强国评价指标体系与中国实现度分析[J].中国农业大学学报,2021,26(12):1-10
- [13] 柳晶晶,胡勇.高质量发展背景下农业技术创新与农业经济发展的耦合研究[J].农业经济,2022(9):3-5
- [14] 朱思柱,张萌,孙洪武.县域农业科技现代化评价指标体系构建研究[J].中国农机化学报,2022,43(12):233-239
- [15] 尹君锋,石培基,张韦萍,等.乡村振兴背景下县域农业农村创新发展评价及空间格局——以甘肃省为例[J].自然资源学报,2022,37(2):291-306
- [16] 林伟敏,刘成华.农业科技创新能力与农业高质量发展耦合协调研究[J].北方园艺,2023(9):144-152
- [17] 梁俊芬,方伟,万忠,等.中国省域农业科技创新能力评价——基于绿色发展视角[J].科技管理研究,2020,40(9):60-67
- [18] 陈耀,赵芝俊,高芸.中国区域农业科技创新能力排名与评价[J].技术经济,2018,37(12):53-60
- [19] 黄龙俊江,刘玲玉,肖慧,等.农业科技创新、农业技术效率与农业经济发展——基于向量自回归(VAR)模型的实证分析[J].科技管理研究,2021,41(12):107-113
- [20] 吕屹云,蔡晓琳.农业科技投入、区域经济增长与农民收入关系研究——以广东省4个区域为例[J].农业技术经济,2020(4):127-133

(上接第15页)

- [6] 袁宇.青岛市农业科技协同创新发展中存在的问题及对策[J].农业科技管理,2015,34(3):14-17
- [7] 田兴国,蒋艳萍,吕建秋.协同创新是农业高校科技创新能力提升的最有效途径[J].农业科技管理,2013,32(1):57-59
- [8] 叶仕满.协同创新:高校提升创新能力的战略选择[J].中国高校科技,2012(3):16-19
- [9] 李东平,金勤勤,余庆来,等.新形势下加强区域农业科技协同创新的实践与思考——以安徽省农业科学院为例[J].农业科技管理,2016,35(6):19-21,96
- [10] 崔玥晗,王小鹤,武明宇.农业科技创新与服务新模式探索——辽宁省农业科学院“1+2+X”开放协同创新体系的构建为例[J].农业经济,2023(2):31-32
- [11] 张跃进,马兴全,孙士阳.辽宁农业科研创新体系研究[J].社会科学辑刊,2005(3):99-102
- [12] 钟智利,孙贵荒.浅析辽宁省农业科研机构区域设置[J].辽宁农业科学,2012(1):57-58
- [13] 张玉鑫,纪韬.省农科院:深耕农业六十五载科技助力乡村振兴[N].辽宁日报,2021-12-24(3)
- [14] 刘晓馨.促进地市级农业科研院所协同创新的思考与建议——以丹东农业科学院为例[J].农业科技管理,2021,40(1):36-38
- [15] 邹轶,张超,李国锋.基于科研协作组的协同创新模式探讨——以江苏省农业科学院为例[J].农业科技管理,2014,33(2):23-26
- [16] 阮倩倩,吉晓芹.院地共建模式下地(市)级农科所科技协同创新实践与思考——以江苏省农业科学院宿迁农科所为例[J].农业科技管理,2022,41(6):35-38
- [17] 周陈平,任德珠,邓铭光,等.院地合作对地方农业科技能力提升的实践与思考——以广东省农业科学院湛江分院为例[J].农村经济与科技,2021,32(13):295-298
- [18] 岳玉兰,侯立刚,刘卓.现代农业建设背景下省级农科院科技创新体系优化的实践与思考——以吉林省农业科学院为例[J].农业科技管理,2021,40(2):22-24
- [19] 刘凯.加强省级农业科研单位协同创新的思考——以黑龙江省农业科学院为例[J].农业科技管理,2016,35(6):28-30