

基于典型相关分析的甘肃农业科技 高质量发展驱动因素研究

任 慧¹, 马海霞¹, 史宏龙²

(1. 甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 陇西县农业农村局
农村合作经济经营服务站, 甘肃 陇西 748106)

摘要: 农业科技高质量发展成为农业向前发展的重要推动力, 为了明确农业科技产出与农业科技影响因素之间的关系, 选出更为准确的评价指标, 运用典型相关分析方法, 对 2012—2022 年甘肃省农业科技产出成果和农业科技影响因子的关系做定量分析。结果表明, 第 1 对典型变量典型相关系数较高, 表明甘肃省农业科技的产出成果与其驱动因子之间具有非常密切的内在联系, 驱动因子农业科技人才、农业科技投入、农业土地政策、市场化进程、劳动力智力资源、财政支农支出等推进农业科技发挥着重要作用, 直接影响着农业科技的进程和农业科技成果的转化率, 提出了应不断加大人才力量的储备; 全面提升农业科技创新水平, 强化农业科技创新的战略地位, 加快完善绿色农业科技创新体系, 推进深度融合的协同创新体系; 优化农业土地政策; 加大财政支农支出等对策建议, 这对于推动甘肃省农业科技的高质量发展至关重要。

关键词: 农业科技; 典型相关分析; 高质量发展; 驱动因素; 对策建议; 甘肃省

中图分类号: S-0

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2025)04-0379-08

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2025.04.016

Study on the Driving Factors of High-quality Agricultural Science and Technology Development in Gansu Province Based on Canonical Correlation Analysis

REN Hui¹, MA Haixia¹, SHI Honglong²

(1. Institute of Agricultural Economics and Information, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China;
2. Rural Cooperative Economic Operation Service Station of Agricultural and Rural Bureau of Longxi County,
Longxi Gansu 748106, China)

Abstract: The high-quality development of agricultural technology has become an important driving force for the advancement of agriculture. In order to clarify the relationship between agricultural technology output and the influencing factors of agricultural technology, more accurate evaluation indicators were selected, and the canonical correlation analysis method was used to quantitatively analyze the relationship between agricultural technology output results and the influencing factors of agricultural technology development in Gansu Province from 2012 to 2022. The results showed that the first pair of canonical variables had a high canonical correlation coefficient, indicating that there was a very close internal connection between the output results of agricultural technology in Gansu Province and its driving factors. The driving factors, such as agricultural technology talents, agricultural technology investment, agricultural land policy, marketization process, labor intelligence resources, and fiscal support for agriculture, played an important role in promoting agricultural technology, directly affecting the progress of agricultural technology and the conversion rate of agricultural technology achievements, it is necessary to continuously increase the reserve of talent resources, comprehensively enhance the level of agricultural technological innovation, strengthen the strategic position of agricultural technological innovation, accelerate the improvement of the green agricultural technological innovation system, promote a deeply integrated collaborative innovation system, optimize agricultural land policies, and increase fiscal expenditure on supporting agriculture, which is crucial for promoting the high-quality development of agricultural science and technology in Gansu Province.

Key words: Agricultural science and technology; Canonical correlation analysis; High-quality development; Driving force; Policy recommendation; Gansu Province

收稿日期: 2024-10-21; 修订日期: 2024-12-26

基金项目: 甘肃省科技计划项目-软科学专项(22JR4ZA106、25JRZA139); 甘肃省农业科学院科研结余资金立项项目(2024NJS01)。

作者简介: 任 慧(1984—), 女, 甘肃陇西人, 助理研究员, 硕士, 主要从事农业经济研究工作。Email: 471912909@qq.com。

通信作者: 马海霞(1979—), 女, 甘肃秦安人, 副研究员, 主要从事农业信息化研究及科研管理工作。Email: 282084549@qq.com。

农业科技进步成为推动我国农业经济提质增效、提速换挡的关键力量。近年来,甘肃省提出并大力推进农业科技高质量发展战略,是在准确把握现代农业发展趋势,深刻审视甘肃省情农情,探索新技术革命背景下甘肃农业科技发展新路径的需要,也是全面深化科技体制改革,优化科技资源配置方式,增加高水平科技创新供给等方面的迫切需求。甘肃省科技发展仍然处在发展关键期和改革攻坚期,经济增长方式呈现速度换挡、结构调整、动能转换的新特征,尤其是科技创新面临新的挑战如科技创新投入不足、创新主体培育滞后、创新治理能力不足,市场配置创新资源的决定性作用尚未充分发挥,跨部门、跨学科、跨行业的科技创新统筹协调机制不够顺畅等问题表现突出,因而探索甘肃农业科技高质量发展的紧迫性和必要性。

国内学者对农业科技的研究主要是针对农业生产体系、产业体系和经营体系三大方面提出科技创新的理论和实践路径。从广度、深度等多角度进行研究,如对农业科技创新、农技推广、农业高质量发展、农业科技人才、创新驱动、技术效率、技术进步、农业科技成果转化的研究^[1-5];围绕现代农业的现代制度政策创新如供给侧结构性改革、土地政策等以及结合农业科技研究结合区域优势,促进区域联合发展,区域农业科技协同创新,乡村振兴等研究成为研究热点^[6-10]。国外关于农业科技的研究视角主要集中在农业科技创新模式与制度、农业教育培训体系、信息化手段广泛应用、农业科研管理改革等方面进行了大量研究^[11]。以色列、美国、法国、日本、印度等国家的农业主体呈多元化,农业的科研开发、技术推广,教育培训、各种服务等环节都是由多个部门参与实施,有统一的行政领导体系。同时也设立了专门的行政部门和全国性农业科研管理机构,负责农业科技的协调管理工作,推进提高素质为目标的农业教育培训体系^[12],非常重视农业科研管理改革,重视制定本国的科技计划^[13]。

系统分析甘肃农业科技高质量发展情况,定量分析甘肃省农业科技产出成果和农业科技发展影响因子的关系,针对甘肃省农业科技面临的理论与实践问题,开展集智攻关。结合农业科技资

源要素特征,即人力、物力、财力、制度、市场机制等投入要素、成果产出等探讨甘肃省农业科技动力系统,确定甘肃省农业科技高质量发展驱动因素的综合评价指标相对权重,实证研究推动甘肃省农业科技高质量发展的主导影响因素,针对甘肃农业科技创新发展的短板和面临的困境,提出相对应的政策建议,以期为促进甘肃农业科技的健康快速高质量发展提供一定的科学参考。

1 材料与方法

农业科技高质量发展是财力、物力、人力、制度、市场等要素共同作用的结果,农业科学技术研发、科研成果转化、人才培养、研究设备、科研平台等需要大量财政经费的投入,高质量的人力资源是农业科技创新的核心力量,决定着农业科技发展的成效与速度,制度政策问为农业科技发展提供良好的政治、经济等环境,良好的市场秩序为农业科技的发展提供可靠信息资源等。

1.1 研究材料

变量主要由农业科技产出和农业科技影响因子两大部分组成,农业科技产出包含直接产出和间接产出,农业科技影响因子包含人力、物力、财力、政策、市场等因子。

1.1.1 农业科技产出 农业科技直接产出选取农业科研机构 and 高等院校发表的农林牧渔业方面的农业科技论文(Y_1 , 单位: 篇), 主要由甘肃省科学研究与技术服务事业事业单位和高等学校(理、工、农、医类)人员发表的科技论文总数量来表示, 计算主要以农业科学方面为主。农业技术市场成交额(Y_2 , 单位: 万元), 主要指农业受让技术所服务的社会经济目标合同成交额表示。专利(Y_3 , 单位: 项), 主要以农林牧渔业相关发明专利和实用新型专利的授权总数量表示, 以甘肃省科学研究与技术服务事业事业单位统计数据表示。农业科技间接产出用土地生产率(Y_4 , 单位: 万元/hm²)表示农业科技间接产出, 具体用农业总产值/总播种面积这一比值表示。

1.1.2 农业科技的影响因子 人力资源。主要由三部分组成, 第一部分是甘肃省农业科技研发研究与发展(research and development, R&D)人员(X_1 , 单位: 人), 第二部分是理工农医类高校人员(X_2 , 单位: 人), 主要指专门从事农业科学研究和

农业科学教学的人员,第三部分是农业劳动力智力资源(X_3 ,单位:a),用全省农村劳动力资源加权平均受教育年限表示,人口平均受教育年限、受教育程度与农业科技成果的需求成正比。财政因素。主要指科学研究与技术服务业事业单位农林牧渔业人均研究与发展(R&D)经费内部支出(X_4 ,单位:万元/人)。物质因素。物质因素的投入用农业科技人均研究与发展(R&D)占有仪器设备固定投资额表示(X_5 ,单位:万元/人),是支撑农业科技领域发展的重要因素。制度政策,主要有三部分组成,财政支农政策(X_6)用财政农业支出占GDP的比值表示;农产品价格支持政策用农产品收购价格指数(X_7)表示;农业土地政策(X_8)用乡村人口人均播种面积表示(X_8 ,单位:hm²)。市场化进程,用甘肃省市场化指数(X_9)来表示市场化进程,农业科技资源的高效利用主要有现代化的市场机制有效调节与配置,因而市场化指数也是农业科技发展的重要影响因子。

1.1.3 数据来源 数据来源主要为《甘肃发展年鉴》《甘肃科技统计年鉴》《甘肃农村年鉴》的统计数据,年限为2009—2021年,为期12a,统计中缺失数据均采用平均值近似替代处理。由于农业科技产出与影响因子的资料数据统计方法不一致等因素影响,在年限时长设置和产出与影响因子指标选取上受到一定的限制。

1.2 研究方法

典型相关分析法是研究2组变量之间关系的分析方法,主要以降维法的思想提取少数几对最具有典型代表的综合变量,2组变量中可以是一组变量为自变量,另一组变量为因变量,或者两组变量地位相当。一般能提取1~2对典型变量即可。

变量组 X 和变量组 Y 两组之间的一般线性组合表示为 $U=a'X$, $V=b'Y$,这一线性组合是研究 X 和 Y 之间相关性的重要指标,如能找到向量 a 和向量 b ,使典型相关系数 $\rho(U,V)$ 达到最大值,即:

$$\rho(U,V)=\frac{Cov(U,V)}{\sqrt{Var(U)}\sqrt{Var(V)}}=\frac{a'\sum_{11}b}{\sqrt{a'\sum_{11}a}\sqrt{b'\sum_{22}b}}$$

值达到最大,即得到了 $a'X$, $V=b'Y$ 相关数值。式中, $Cov(U,V)$ 为协方差, $Var(U)$ 为 U 的方差, $Var(V)$ 为 V 的方差, U 为第1组变量的线性组合, V 为第2组变量的线性组合。

在实际应用中,相关系数不被常数乘以随机变量而改变,为避免出现重复性的结果,一般会设置约束条件: $Var(U)=a'\sum_{11}a=1$, $Var(V)=b'\sum_{22}b=1$,记 $A=\sum_{11}^{-1}\sum_{12}\sum_{22}^{-1}\sum_{21}$,则有 $B=\sum_{22}^{-1}\sum_{21}\sum_{11}^{-1}\sum_{12}$,设 $Aa=\lambda^2a$, $Bb=\lambda^2b$,其中 a 是 A 的特征向量, b 是 B 的特征向量, λ^2 为特征根。

从样本协差阵 S 角度考虑,2组变量间的相关关系有: $\widehat{\sum}_{11}=S_1R_{11}S_1$, $\widehat{\sum}_{22}=S_2R_{22}S_2$, $\widehat{\sum}_{12}=S_1R_{12}S_2$,将其代入前述 A 、 B 的表达式,得出: $(R_{11}^{-1}R_{12}R_{22}^{-1}R_{21}-\widehat{\lambda}_i^2)(S_1\widehat{a}^{(i)})=0$ 、 $(R_{22}^{-1}R_{21}R_{11}^{-1}R_{12}-\widehat{\lambda}_i^2)(S_2\widehat{b}^{(i)})=0$,则 $S_1\widehat{a}^{(i)}$ 、 $S_2\widehat{b}^{(i)}$ 为向量,可计算出对应两组变量的线性组合为: $\widehat{U}_i=\widehat{a}^{(i)'}X$, $\widehat{V}_i=\widehat{b}^{(i)'}Y$,以及相关系数。

1.3 数据处理

运用软件SPSS 26.0对相关数据进行整理与分析。

2 结果与分析

2.1 农业科技产出与影响因子的相关性分析

由表1得知,甘肃农业科技直接产出(Y_1 、 Y_2 、 Y_3)和间接产出(Y_4)与农业科技影响因子中的人力、物力、财力、政策、市场等因子之间相关性比较强,大部分呈正相关,由此说明,对于进一步分析各个农业科技影响因子之间的关系具有科学意义。

2.2 典型相关系数及显著性检验

对甘肃农业科技直接产出和间接产出与农业科技影响因子人力、物力、财力、政策、市场等因子之间显著性检验结果(表2)显示,在原始变量中,共提取出4对典型变量,从典型相关系数和检验值Sig.来看,第1对典型变量通过了模型检验。

表 1 农业科技产出与农业科技影响因子的相关系数

项目	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
Y_1	0.787	0.963	0.840	0.946	0.816	0.853	0.018	0.910	0.952
Y_2	0.171	0.250	0.174	0.078	0.049	-0.072	-0.333	0.291	0.120
Y_3	0.174	0.527	0.437	0.256	0.324	0.406	-0.433	0.346	0.321
Y_4	0.821	0.986	0.859	0.918	0.765	0.855	0.162	0.904	0.892

表 2 典型相关系数及其检验

典型变量数	典型相关系数	威尔克统计 (Wilk's)	F	自由度 (DF)	检验值 (Sig.)
1	1.000	0.000	2 509.889	36.000	0.001
2	0.986	0.002	1.117	24.000	0.529
3	0.923	0.069	0.800	14.000	0.665
4	0.731	0.465	0.575	6.000	0.742

2.3 典型相关模型

典型相关系数是原始变量的典型相关变量的换算系数, 根据产出变量测试指标的典型变量计算公式和影响因子变量测试指标的典型变量计算公式, 典型变量系数采用标准化后的系数, 典型相关分析模型的构建如表 3 所示, 并反映了各影响因子的具体影响程度。

第 1 对典型变量模型中, 将农业科技论文(Y_1)和土地生产率(Y_4)从产出变量测试指标中区分开来, 其典型载荷为 0.650 和 0.404, 说明 U_1 主要代表甘肃省的农业科技论文和土地生产率; V_1 大部分变量的系数都比较均匀, 即 V_1 主要代表甘肃省市场化指数、农业高等院校从事农业科学研究与教学的人员(理工农医类)、农业科研机构农业科学研究与发展(R&D)经费内部支出、财政支农政策、农业科技投入的仪器设备固定资产投资、农产品价格支持政策等, 表明 V_1 代表的影响因子测试变量对产出变量农业科技论文和土地生产率促进作用较大。

土地生产率与农业科学研究与教学人员、农业科研机构农业科学研究与发展(R&D)经费内部支出、农业土地政策、市场化进程、劳动力智力资源、财政支农政策呈最大相关, 农业科研人才的培养与引进势在必行, 已成为农业科技创新发展的重要条件之一; 农业科研机构农业经费内部支出对农业科技影响深远, 应加大对农业科研经费的支持; 优化农业土地政策; 加快市场化进程; 提升劳动力智力资源; 农业科技进步需要雄厚的资金和一定的物质保障, 农业科技创新在产品研发、技术推广、成果转化等阶段都需要资金的大力支持, 农业科研创新、农业科技的高质量发展

离不开财政的大力支持。

2.4 典型载荷分析

典型载荷表示原始变量对典型变量的比重大小, 用典型载荷绝对值的大小来说明原始变量对于典型变量的贡献大小。在提取的典型变量中, U_1 在 Y_1 和 Y_4 上的典型载荷为 0.989、0.981, 这表明科技论文数量和土地产出率在农业科技产出中的贡献较大; 在 Y_2 和 Y_3 上的典型载荷为 0.260、0.429, 这表明农业技术市场成交额和农林牧渔业相关发明专利和实用新型专利的授权总数量在农业科技产出中的贡献较小。 V_1 在 X_2 、 X_4 、 X_8 、 X_9 上的典型载荷较大, 分别为 0.973、0.960、0.928、0.947; 在 X_6 、 X_3 、 X_1 、 X_5 上的典型载荷次之, 分别为 0.852、0.850、0.829、0.805, 在 X_7 上的典型载荷最小, 仅为 0.114。由此可见, 影响农业科技产出的各个影响因子除 X_7 外, 其余影响因子对农业科技产出的贡献均较大, 反映出农业科技产出的各影响因子对农业科技的影响越来越重要。典型变量的交叉载荷所反映的原始变量对典型变量的贡献基本一致。

表 4 典型载荷与交叉载荷分析

项目	变量	U_1	V_1
农业科技产出	Y_1	0.989	0.989
	Y_2	0.260	0.260
	Y_3	0.429	0.429
	Y_4	0.981	0.981
农业科技影响因子	X_1	0.829	0.829
	X_2	0.973	0.973
	X_3	0.850	0.850
	X_4	0.960	0.960
	X_5	0.805	0.805
	X_6	0.852	0.852
	X_7	0.114	0.114
	X_8	0.928	0.928
	X_9	0.947	0.947

2.5 典型冗余分析

典型冗余分析解释构建典型相关模型的正确性与科学性如表 5 所示。所选出的典型变量的典型相关系数平方为 1, 表明农业科技影响因子对农

表 3 典型相关分析模型

指标	典型相关分析模型
产出变量测试指标	$U_1=0.650Y_1+0.034Y_2-0.113Y_3+0.404Y_4$
影响因子变量测试指标	$V_1=-0.032X_1+0.721X_2+0.072X_3-0.283X_4-140X_5-0.275X_6+0.099X_7+0.026X_8+0.895X_9$

表 5 典型冗余分析

序号	系数平方	Y 与自身	Y 与 X	X 与自身	X 与 Y
1	1.000	0.548	0.548	0.713	0.713

业科技产出的解释能力为 100%。

方差比率反映出典型变量对产出组和影响组的解释能力, Y 与自身、 Y 与 X 的方差比率均为 0.548, X 与自身、 X 与 Y 的方差比率均为 0.713, 这充分表明农业科技的产出与农业科技的影响因子或者驱动因素之间的相关性较强。

3 讨论与结论

甘肃省农业科技的重要产出成果与农业科技影响因子人力、物力、财力、政策、市场等因子之间相关性比较强, 通过典型相关分析, 在原始变量中共提取一对典型变量且通过模型检验。

典型相关分析表明, 农业科技论文(Y_1)和土地生产率(Y_4)的典型载荷为 0.650 和 0.404, 表明农业科技产出 U_1 主要代表甘肃省的农业科技论文和土地生产率; 农业科技产出的影响因子 V_1 主要代表甘肃省市场化指数、农业高等院校从事农业科学研究与教学的人员(理工农医类)、农业科研机构农业科学研究与发展(R&D)经费内部支出、财政支农政策、农业科技投入的仪器设备固定资产投资、农产品价格支持政策等, 说明农业科技产出 U_1 代表指标主要受农业科技影响因子 V_1 代表指标的影响。

土地生产率(Y_4)与农业科学研究与教学人员、农业科研机构农业科学研究与发展(R&D)经费内部支出、农业土地政策、市场化进程、劳动力智力资源、财政支农政策呈最大相关, 针对农业科研人才相对缺乏、技术创新能力还需要进一步提升的现实状况, 应加大对农业科研人才的培养与创新能力提升力度; 提高农业科研机构农业经费内部支出和财政支农支出, 进一步支撑农业科研创新事业的高质量快速发展; 同时在优化农业土地政策、加快市场化进程、提升劳动力智力资源等方面同时发力, 促进农业科技的快速发展。

典型载荷与交叉载荷分析表明, U_1 在农业科技论文(Y_1)和土地生产率(Y_4)上的典型载荷为 0.989、0.981, 这表明农业科技论文数量和土地产出在农业科技产出中的贡献较大, V_1 在理工农医

类高校专门从事农业科学研究和农业科学教学的人员(X_2)、科学研究与技术服务业事业单位农林牧渔业人均研究与发展(R&D)经费内部支出(X_4)、农业土地政策(X_8)、甘肃省市场化指数(X_9)和财政支农政策(X_6)、农业劳动力智力资源(X_3)、甘肃省农业科技研发研究与发展(R&D)人员(X_1)、物质因素的投入用农业科技人均研究与发展(R&D)占有仪器设备固定资产投资额(X_5)、农产品价格支持政策用农产品收购价格指数(X_7)上的典型载荷分别为 0.973、0.960、0.928、0.947、0.852、0.850、0.829、0.805、0.114, 体现出各农业科技影响因子对农业科技的不同的影响权重大小和影响程度, 可反映出各影响因子的 V_1 值越大, 其对农业科技产出的贡献越大。

典型冗余分析表明, 模型构建与检验的正确性, 通过方差比率可以典型变量对农业科技产出和农业科技影响因子的解释能力, 其中农业科技产出(Y)与自身、农业科技产出(Y)与农业科技的影响因子(X)的方差比率均为 0.548; 农业科技的影响因子(X)与自身、农业科技的影响因子(X)与农业科技产出(Y)的方差比率均为 0.713。由此可以看出, 典型变量对农业科技产出和农业科技影响因子的解释能力比较强。

研究表明, 农业科技人力、物力、财力、政策、市场等是推动农业科技高质量发展的主导因素, 发挥着重要作用。与张淑辉^[14]的研究结论具有相似性, 加快市场化进程能够形成功能比较完善的价格调节传导机制, 有效调节农业科技资源的配置, 推进农业科技创新的发展; 但也有一定的差异性, 研究表明, 农业科技研发的人员、农业土地政策、农业劳动力智力资源、财政支农政策投入对农业科技论文数量增加以及土地生产率水平提高有一定的促进作用, 但是张淑辉^[14]研究认为, 对农业专利授权数量和土地生产率促进作用较大。

研究表明农业科技科研经费、科研人员、财政支农支出的投入对推动农业科技高质量发展的作用较大, 但是张淑辉^[14]研究认为, 人力资源和财政支农支出相比其他投入因素而言对推动农业科技创新发展的促进作用最大。

4 对策建议

典型相关分析运用于各学科的分析研究, 但

是运用于筛选农业科技影响因子的研究较少,进一步研究的空間较大。基于以上研究结论,结合甘肃发展实际,应加大人才力量的储备,提升农业科技创新水平,优化农业土地政策,加大财政支农支出等措施,促进甘肃省农业科技高质量发展。

4.1 加大人才力量的储备

稳定支持高层次人才,培养青年人才后备军,拓宽引才聚才渠道,创建高层次人才创新平台,通过强平台、优项目聚集高层次人才,创新、完善人才引进政策,推进智力人才引进,以科研院所、国内外重点院校为依托,以公正、合理的薪酬待遇,优厚、完善的福利体系为手段,推进智力人才引进;加快农业科研创新人才的培养,实行国内教育与国外学习相互促进的培养模式,重点培养不同行业、不同领域科技创新人才,培养一批省内优秀科技拔尖人才、科技领军人才,拓宽思维,提高实践能力^[15];加强职业技能培训,积极开展农业科技培训,制定科学、合理、有效地创新培训计划,通过培训提高劳动力的综合素质,从而促进人才力量的储备发展,充分激发现有人才积极性,加强对企业管理者、党政人才等人才的培训提升,培养具有创新精神和现代经营管理水平的优秀人才。推行劳动力技能提升,大力推行“订单式”“定岗式”“定向式”培训,确保提升参训劳动者的就业创业意识和竞争力。针对甘肃省产业发展和科技需求,积极组织培训各类科技人才,引进和组织科技人员深入基层,围绕支柱产业开展科技成果转移转化服务。

完善科技人才培养、引进、评价、使用、激励等机制,努力建设一支政治思想觉悟高、专业水平强、创新能力优的科技人才队伍,为甘肃省经济社会发展提供科技支持和智力服务。提高教育质量和水平,提高初等教育与高等教育水平,加大文化教育投入,扩大劳动力智力资源。加大农业科研人才的激励机制,在社会福利、晋升渠道等领域给予优厚待遇。完善选人用人机制,引入竞争机制,加大各类人才选拔使用方式的选聘力度,综合考量人才的德行、才能、潜力,全面考虑人才的科研水平与管理能力,积极为各类人才干事创业和实现价值提供机会和条件,促进人

岗相适、用当其时、人尽其才,形成有利于各类人才脱颖而出、充分施展才能的选人用人机制。尤其给青年科研人才提供有利于才华施展、能力发挥的优质平台,为专业人才成长提供发展舞台,优化农业科研人员创新环境,开展基础研究的信心,为科研人员创造潜心科研的大环境。不断开创人才辈出、人尽其才的新局面。

4.2 全面提升农业科技创新水平

4.2.1 强化农业科技创新的战略地位 提升农业科技创新水平,全面优化农业科技创新的战略布局,聚焦农业发展的前沿领域,加强农业基础研究与创新。确保创新力量精准发力;加大农业科研创新研究的投入力度,进一步强化农业科技创新在创新体系中的战略地位,加大农业科研经费支持,同时加强农业科研经费的管理,创新农业科研经费的管理模式,构建事前-事中-事后管理体系,以科技破除当前农业的发展困局;积极争取农业科技的重要发现并形成相关的重要理论;围绕国际、国内农业科技前沿领域,聚焦精准农业、现代信息、生物育种、新材料等开展关键技术联合攻关,争取自主创新成果^[16]。

4.2.2 加快完善绿色农业科技创新体系 科技实力和创新能力决定经济力量的对比,农业科技与创新是走向经济繁荣发展的坚实力量。近年来,绿色发展理念融入科技发展,成为科技发展与创新的主旋律,构建农业绿色发展技术体系,推动农业科技绿色转型,针对科技制约短板,进一步强化农业绿色发展科技动能,健全绿色技术创新体系,加快农业绿色发展科技自主创新。从资金、人才、基础设施等方面对绿色科技创新加以重视,是农业产业转型升级的有效路径^[17]。基于农业绿色科技薄弱的现状,拓宽资金来源渠道,拉动更多金融资金和社会资金投向绿色发展^[18],强化绿色科技的支撑,加快农业绿色高效技术应用示范等,从硬件条件上吸引并留住人才。加强协同创新能力,集聚资金、项目、科技、人才优势,提升旱地水环境调控、高效节水种植、生态养殖、废弃资源高效利用等领域,同时围绕特色主导产业,发展设施农业,提升机械化水平,应用大数据等智能化信息技术服务平台,发展数字化农业,利用互联网发展电商销售模式,为智慧农业

的发展奠定基础。强化农业科技创新对现代农业的支撑,促进设施化、机械化、标准化、智能化、数字化等现代技术的集成,种业自主创新、耕地质量提升等技术供给,“牛羊菜果薯药”等特色农产品精深加工及食品产业链的完善程度,从生物育种技术,耕地保育与提升技术,农业生物制造技术,农作物绿色增产增效技术,畜禽安全高效养殖技术,农业农村污染综合防治与修复技术等方面加强科技创新引领产业发展。近年来,甘肃高度重视农业机械化发展和智慧农业科技创新。联合省内科研单位、高校和企业,以智能技术与现代农业装备结合为基础,以促进成员间的信息交流与技术共享,推广智慧农业解决方案,降低创新成本,提高创新效率为目的,构建一个多方参与、合作共赢的开放平台,通过整合政府、研究机构和企业的资源与智慧,促进农业科技创新。

4.2.3 推进深度融合的协同创新体系 发挥大企业引领支撑作用,促进各类创新要素向企业聚集,支持高校、科研院所、技术推广单位和企业开展产学研用协同创新,加强共性技术平台建设,推动科技型中小企业信息服务平台,为中小企业提供精准化、普惠化的科技公共服务。支持企业提高自主创新能力,培育一批高新技术企业和创新型企业,大力发展科技型中小微企业,加快培育科技小巨人企业,鼓励企业加大研发投入,在乳制品、农畜产品、中藏医药、清洁能源等领域开展研究与开发,并取得一批自有知识产权的创新成果,加快形成具有市场竞争力的产品,努力打造具有甘肃特色和竞争优势的技术创新产业集群^[19]。围绕甘肃省特色产业和战略性新兴产业,对科技企业进行梯队培育,培育一批研发投入大、技术水平高、综合效益好的创新型企业,鼓励有条件的企业设立研发机构,提升主导产业技术创新水平。推进产学研用深度融合,围绕产业链构建创新链,推动跨领域跨行业协同创新,加强行业共性关键技术研发和推广应用,为推进农业协同创新提供有力支撑。在协同创新的基础上,构建农业科技社会化服务体系,形成农业科技社会化服务联盟,提供全程化、精准化和个性化科技服务,提高社会化服务水平和科技含金量^[20]。

4.3 优化农业土地政策

我国土地政策经历了统购统销政策、人民公社体制、家庭联产承包责任制等一系列改革,其中家庭联产承包责任制取得了良好的效果并一直实施至今,农业生产力有了长足的发展,最终促成了改革开放以来中国经济的全面快速成长。2000年以后,废除了农业税,结束了延长两千多年的交税历史。之后的中央一号文件强调增加农业投入、实施直接补贴、多予少取放活、以工哺农、以城带乡、城乡统筹一体化等,区别于以往的政策更多地侧重于粮食增产、稳定供给、农村经营体制改革等问题。表明农业已经转变为受保护的对象,而不是获取资源的对象,从历史的角度来看,农业政策会越来越倾向于保护农业主体的利益,提高农业劳动力的生产积极性^[9]。

推动土地资源配置向合理优化方向发展,对现行各种土地政策进行不断优化和调整,推动节约农地、集约用地战略有效落实。加强对农村土地利用结构的优化和调整,保障农村土地资源的积极作用得到有效发挥。随着当前生产管理水平的快速发展,发展适度规模经营,促进土地要素集中,提升规模效率与农业生产组织化程度,是农业科技进步的重要前提。在巩固土地确权成果、确保地权的长期稳定性基础上,充分发挥土地确权在农业规模经营中的推动作用。积极优化土地政策促进土地集中,同时在农地规模经营中要攻克土地分散与细碎化等问题^[21]。从而推进规模化经营,提高生产能力^[22]。

4.4 加大财政支农支出

财政支农是政府部门通过财政投入、财政补贴以及农业税收等方式实现对农业生产的帮助和管理,进而改善农业生产效率,制定促进农业科技创新健康快速发展的财政政策;通过制定和完善农业补贴、粮食最低收购价、农资价格管控等强农惠农政策措施,形成完善的农业支持政策体系^[23],加大财政支农力度,推动农业科技创新研发成果的转化,发挥财政支持在推动农业科技进步和农业经济增长中的中介效应^[24],在创新产品研发、应用推广等阶段通过资金支持方式吸引人才参与创新性研发,搭建教育平台、推广平台并完善农业科技社会化服务等,促进农业科技创新

成果的产出与应用^[25-28]；同时特别注重农村地区农业人才的培养，通过加大对基础教育与专业技术培训的财政支持等方式，加大对农村现代劳动力的持续支持，以保证支农支出与人力资本收益的长期良性发展。

参考文献：

- [1] 郭茹娜, 姚升. 乡村振兴背景下农业科技研究的热点演变与趋势分析[J]. 农业科技管理, 2021, 40(6): 37-42.
- [2] 胡伟, 陈芳, 易建勇, 等. 中国农业科技创新现状及其存在的问题与对策[J]. 食品与机械, 2017, 33(1): 209-212.
- [3] 郝志鹏, 曾希柏. 农业科技创新活动中政策支持措施的问题研究[J]. 农业科技管理, 2016, 35(3): 9-12.
- [4] 鲁钊阳. 省域视角下农业科技进步对农业碳排放的影响研究[J]. 科学研究, 2013, 31(5): 674-683.
- [5] 潘江鹏, 王慧华, 胡铁华. 新时期我国农业科技创新体系探究[J]. 农业科技管理, 2021, 40(6): 20-24.
- [6] 林珊, 李晗林, 曾玉荣. 闽台农业科技创新与高质量发展比较研究[J]. 亚太经济, 2021(4): 142-152.
- [7] 高旺盛. 我国农业科技自立自强战略路径与政策取向研究[J]. 农业现代化研究, 2021, 42(6): 975-981.
- [8] 邢鹏. 农业科技创新促进农业现代化的实践路径研究[J]. 辽宁行政学院学报, 2020(4): 54-59.
- [9] 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.
- [10] 窦莉, 任玉婷, 阮方鹏. 农业科研单位科技支撑乡村振兴战略的实践与思考——以安徽省农业科学院为例[J]. 农业科技管理, 2019, 38(1): 53-56.
- [11] 李飞, 薛志坤. 欧洲农业科技创新模式经验借鉴[J]. 乡村科技, 2018(2): 11.
- [12] 孟莉娟. 美国、法国、日本农业科技推广模式及其经验借鉴[J]. 世界农业, 2016(2): 138-141; 161.
- [13] 柏振忠. 世界主要发达国家现代农业科技创新模式的比较与借鉴[J]. 科技进步与对策, 2009, 26(24): 39-41.
- [14] 张淑辉. 山西省农业科技创新的动力机制研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2014.
- [15] 魏胜文, 乔德华, 张东伟. 甘肃农业改革开放研究报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2021.
- [16] 钱加荣, 赵芝俊, 毛世平. 中国农业科技进步贡献率结构演变及提升路径[J]. 农业经济问题, 2023(2): 132-144.
- [17] 魏胜文, 乔德华, 张东伟. 甘肃农业科技发展研究报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2016.
- [18] 魏胜文, 乔德华, 张东伟. 甘肃农业绿色发展研究报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2018.
- [19] 佟宇竞. 农业现代化背景下打造现代农业科技创新高地的战略研究——以广州为例[J]. 科技管理研究, 2024, 44(6): 72-80.
- [20] 罗汉祥, 彭慧灵, 田婧, 等. 农业科技创新、生态效率与农户增收质量的动态关系——基于面板向量自回归模型的实证分析[J]. 科技管理研究, 2024, 44(6): 214-221.
- [21] 郑淋议, 李焯阳, 钱文荣. 土地确权促进了中国的农业规模经营吗? ——基于 CRHPS 的实证分析[J]. 经济学(季刊), 2023, 23(2): 447-463.
- [22] 袁学国, 郑纪业, 李敬锁. 中国农业科技投入分析[J]. 中国农业科技导报, 2012, 14(3): 11-15.
- [23] 王永静, 马春晓. 财政支农支出、农业科技进步与农业经济增长[J]. 新疆农垦经济, 2023(8): 1-9.
- [24] 王文波. 财政支农、人力资本与城乡居民收入差距[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2023, 23(3): 109-125.
- [25] 魏胜文, 乔德华, 张东伟. 甘肃农业现代化研究报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2019.
- [26] 张东伟, 魏胜文, 乔德华. 共享发展理念下甘肃乡村振兴研究——《甘肃农业科技绿皮书》(2023版)主要成果介绍[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(7): 589-592.
- [27] 乔德华, 马丽荣, 陈文杰, 等. 乡村振兴新阶段甘肃省解决相对贫困问题的制度构建[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(8): 687-695.
- [28] 乔德华, 展宗冰. 甘肃省脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接研究[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(4): 300-311.