

# 大食物观指导下的农业科学创新

朱长青,王 岳,林良夫,孙崇德

(浙江大学农业与生物技术学院,杭州 310058)

**摘要:**探讨了大食物观对农业科学创新的指导意义,分析了当前农业科学创新面临的困境和机遇,提出了以大食物观为引领的农业科学创新的思路 and 策略。论文认为,大食物观是国家粮食安全的战略方向,希望农业科学创新从更好满足人民美好生活需要出发,全方位多途径开发食物资源,丰富食物品种,保障各类食物有效供给。论文在大食物观的指导下,分析了当前农业科学创新所面临的困境,包括基础数据少、农业生产与科技脱节、农业人才层次不均衡、农业物流体系革新慢、学科间科研水平不一等问题,并针对存在的问题,设计了加强基因与表型研究、建立智慧农业平台、培养复合型人才、优化农产品流通渠道、促进跨学科交流合作等对策。进而根据把握粮食安全的主动权的需要,提出了鼓励农业种质原始创新、发展设施农业和智慧农业、发展生物技术和生物产业、促进农业供给体系结构优化、高质高效发展等农业科学创新的具体举措。大食物观指导下的农业科学创新,将成为未来农业发展的重要推动力量,为粮食安全和国民健康做出贡献。

**关键词:**大食物观;农业科学;科学创新;学科优化发展

中图分类号:S-1

文献标志码:A

论文编号: cjas2023-0230

## Agricultural Science Innovation Under the Guidance of All-encompassing Approach to Food

ZHU Changqing, WANG Yue, LIN Liangfu, SUN Chongde

(College of Agriculture and Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou 310058, Zhejiang, China)

**Abstract:** This article explores the guiding significance of the 'all-encompassing approach to food' in fostering agricultural science innovation. It delves into the current challenges and opportunities in agricultural science innovation and proposes ideas and strategies under the guidance of the 'all-encompassing approach to food'. The paper argues that 'all-encompassing approach to food' is the strategic direction of national food security, which requires us to start from better meeting people's needs for a better life, develop food resources in all directions and ways, enrich food varieties, and ensure effective supply of various foods. The paper highlights the existing predicaments in agricultural science innovation, such as the scarcity of foundational data, the disconnection between agricultural production and technology, the uneven distribution of agricultural talents, the sluggish evolution of agricultural logistics systems, and the disparate levels of scientific research across disciplines. It is needed to strengthen gene and phenotype research, establish AI agriculture platform, cultivate compound talents, optimize agricultural product circulation channels, and promote cross-disciplinary communication and cooperation. And it also proposes specific measures for agricultural science innovation such as grasping the initiative of food security, encouraging original innovation of agricultural germplasm

**基金项目:**浙江省重点研发计划“药食同源功能健康食品开发-浙江省特色药食同源功能健康食品开发”(2021C02018);中央高效基本科研基金“中央高校基本科研业务费专项资金资助”(K20220104和226-2022-00215)。

**第一作者简介:**朱长青,男,1982年出生,河南商丘人,实验师,硕士研究生,研究方向:果实品质分子生理学及相关研究和实验室仪器设备管理和实验方法、技术建立改进。通信地址:310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号 浙江大学紫金港校区农生环A座623, Tel:0571-88982224, E-mail: zcql236@zju.edu.cn。

**通信作者:**孙崇德,男,1977年出生,山东临沂人,教授,博士研究生,主要从事果实采后贮藏物流与营养品质研究。通信地址:310058 浙江省杭州市西湖区浙江大学紫金港校区余杭塘路866号农生环A座623、浙江大学农业与生物技术学院, Tel:0571-88982229, E-mail: adesun2006@zju.edu.cn。

**收稿日期:**2023-09-06, **修回日期:**2023-11-16。

resources, developing facility agriculture and smart agriculture, developing biotechnology and bio-industry, promoting structural optimization of agricultural supply system, high-quality and efficient development. Agricultural science innovation under the guidance of 'all-encompassing approach to food' will become an important driving force for future agricultural development and contribute to food security and national health.

**Keywords:** all-encompassing approach to food; agricultural science; science innovation; subject optimization development

## 0 引言

民以食为天,国以粮为安。2022年3月6日,习近平总书记在参加全国政协十三届五次会议的农业界、社会福利和社会保障界委员联组会时强调,要树立大食物观,从更好满足人民美好生活需要出发,掌握人民群众食物结构变化趋势,在确保粮食供给的同时,保障肉类、蔬菜、水果、水产品等各类食物有效供给,缺了哪样也不行。党的二十大报告将粮食安全摆在了突出位置,明确提出“全方位夯实粮食安全根基”。以大食物观新发展理念保障国家粮食安全,是促进高质量发展、满足人民对美好生活需要的重要内容。这一重要论断提示我们,审视粮食安全的视角要从粮食安全向食物安全拓展,在确保粮食安全的基础上全方位多途径开发食物资源<sup>[1-2]</sup>。

目前的农业科学创新,面临着基础数据少、农业生产与科技脱节、农业人才层次不均衡、农业物流体系革新慢、学科间科研水平不一等问题。大食物观为这些科学创新问题提出了新的解决思路,其提出要全方位、多途径开发食物资源,丰富食物品种,满足日益升级的消费需求。在保护好生态环境的前提下,宜粮则粮、宜经则经、宜牧则牧、宜渔则渔、宜林则林。向森林要食物,向江河湖海要食物,向设施农业要食物,向植物、动物、微生物要热量,要蛋白<sup>[3]</sup>。大食物观的提出和确立,对中国社会发展和民生福祉意义重大,也对农业科学创新意义重大。

## 1 农业科学创新面临的困境

(1)农业科学基础数据少,难以从基因科学创新到表型科学创新

在农业生产过程中,如果没有足够的基础数据支撑,很难进行深入的基因研究和表型研究,进而制约了农业科学创新发展。例如,在粮食作物中,虽然已有了一些基因组数据,但是由于缺乏足够的表型数据,很难对这些基因组数据进行深入的研究,从而无法实现基因科学创新向表型科学创新的转化。

农业科学基础数据的缺乏会阻碍遗传和表型研究的创新。如植物生长、产量和环境因素的准确测量等基本数据,对于识别模式和做出有关作物育种和管理

的智慧决策至关重要。在基因研究中,基础数据对于鉴定和表征植物的理想性状(例如耐旱性、抗病性和高产优质)是必不可少的。如果没有关于这些性状的准确数据,就很难确定控制它们的基因或设计有效的育种计划。同样,在表型研究中,了解植物如何响应不同的环境因素(如光照、温度、水分、气体和养分),也需要基础数据。如果没有不同环境条件下植物生长发育的准确数据,就很难确定作物的最佳生长环境条件并制定有效的管理策略。

农业科学基础数据少的具体表现包括以下几个方面:①农业资源调查不足。缺乏全面、准确、实时的农业资源调查数据,难以有效评估和利用农业资源,也难以制定科学的农业规划和政策<sup>[4]</sup>。②农作物品种资源收集、整理不足。缺乏对农作物品种资源的遗传资源和基因组学数据的全面收集和整理,难以为农业科研提供有力的支撑。③农业生产过程数据收集不足。缺乏实时、全面、准确的农业生产过程数据,无法深入分析农业生产现状和问题,也无法为农业生产提供科学依据<sup>[5]</sup>。④农产品质量检测数据不足。缺乏可靠、全面的农产品质量检测数据,难以有效评估和改善农产品质量,也难以提高农产品的市场竞争力<sup>[6]</sup>。⑤土壤质量数据不足。缺乏全面、准确的土壤质量数据,无法深入了解土壤质量现状和问题,也难以指导农业生产和土壤修复。

以上基础数据的缺乏会造成以下几个方面的基因科学和表型科学间的创新障碍:①基因组学数据的收集和分析比表型数据容易。基因组学数据可通过高通量测序技术获得,而表型数据需要对植株或农作物进行耗时的生理、形态和产量测定。因此,基因组学研究在农业科学中得到了更广泛的应用<sup>[7]</sup>。②缺乏适用于不同环境的表型数据。表型数据对于农业科学的发展至关重要,但是由于不同环境的差异,同一品种的表型数据在不同环境下可能会有较大变化。因此,缺乏适用于不同环境的表型数据将导致农业科学在不同地区的应用受到限制。③基因型与表型之间的关联不够明确。基因型与表型之间的关联是农业科学创新的核心问题之一。由于基因组学技术的快速发展,现在可以

很容易地分析出植物或农作物的基因型,但是基因型与表型之间的关联不够明确,导致很难根据基因型信息预测出农作物表型特征。<sup>④</sup>缺乏针对性的表型研究。由于农作物的品种繁多,而且受到环境因素的影响,针对性的表型研究是非常必要的<sup>[8]</sup>。然而,目前相关研究比较少,导致农业科学在从基因科学创新到表型科学创新的转化过程中遇到了困难。

以上是农业科学难以从基因科学创新到表型科学创新的一些具体表现。为了推动农业科学从基因科学创新向表型科学创新转化,需要加强表型数据的收集和研究,建立基因型与表型之间的关联,提高基因组学技术在农业科学中的应用水平,促进针对性的表型研究,实现基因组学信息与表型数据的关联,更精准地解释复杂的基因变异以及生物学相关问题。

(2)农业生产与科技脱节,从原理创新到生产力革命的距离远

在农业生产中,科技创新不仅需要基础研究和实验室的实验支持,还需要将新技术应用于实际生产过程中。在农业生产中,农民需要适应各种环境条件和土壤特性,同时还需要考虑市场需求和经济效益。因此,新技术的实际应用需要充分考虑实际情况和农民的需求,才能真正发挥其潜力。

农业生产与科技脱节的具体表现主要包括以下几个方面:①农业生产实践缺乏科技支撑。在一些地区和农业企业中,科技手段和理念的应用不足,农业生产主要依靠传统的经验和方法。缺乏科技支撑导致农业生产水平相对滞后,无法有效应对新的病虫害和自然灾害等问题<sup>[9]</sup>。②科技研究缺乏对农业生产的指导意义。在一些科技研究领域,研究成果缺乏对农业生产的实际指导意义,难以为农业生产提供有效的技术支持和解决方案。③农业生产与科技研究之间缺乏有效的协调机制。在一些地区和组织中,农业生产和科技研究之间缺乏有效的协调机制,导致两者之间的信息交流不畅,科技成果无法得到及时的应用和推广<sup>[10]</sup>。④农业生产者和科技研究者之间的距离过大。在一些地区和组织中,农业生产者和科技研究者缺乏有效的沟通和交流。农业生产者对科技研究成果的了解和应用不足,科技研究者对农业生产的需求和问题也不够了解,导致科技成果的应用效果不佳。

以上农业生产与科技脱节造成了从原理创新到生产力革命的距离远,具体表现为:①农业技术应用不足。农业生产过程中使用的技术设备、工具和方法落后,应用新技术的积极性不高,无法满足现代农业的要求<sup>[11]</sup>。这导致了农业生产过程中的工作效率低、生产

成本高,同时也难以满足消费者对高品质、安全、环保等方面的需求。②科研成果应用难度大。科技研究在农业领域的应用难度比较大,需要长期的实践和不断的优化。同时,科技研究成果的转化和推广面临着技术转化、资金投入、市场需求等多种因素的影响,因此科技研究成果的应用率相对较低<sup>[12]</sup>。③农业供应链条不畅。农业生产与销售之间的供应链条不畅,农产品在流通和销售环节的质量监控不够严格,无法有效控制农产品的安全和品质,同时也影响了农产品的价格和销售额<sup>[13]</sup>。

为推动农业生产实现从原理创新到生产力革命的跨越,需要加强农业科技的研发和应用,促进科技成果与农业生产的紧密结合,加快农业供应链条的升级和优化,提高农产品的市场竞争力和附加值。同时,也需要政府部门、企业和科研机构之间加强协作,共同推动农业生产的转型和升级。

(3)农业人才层次不均衡,缺少“赤脚学者”

农业人才层次的不均衡是中国目前人才培养普遍存在的问题<sup>[14]</sup>。一方面,一些高水平农业科研机构拥有丰富的研究资源和人才,能够进行前沿的科学研究和技术创新。但另一方面,由于缺乏对基层的了解和关注,这些科研院所可能缺乏与农民和农业生产实际情况的联系和深入了解农业现场的经验和实践。

农业人才层次不均衡的具体表现主要包括以下几个方面:①缺乏高层次的农业科技骨干人才。高层次的农业科技骨干人才在科研创新、技术研发、产品开发等方面起着关键作用,他们具有较强的科研实力 and 创新能力,但这样的人才缺乏或分布不均可能会影响农业技术和产品的创新和发展<sup>[15]</sup>。②缺乏适应现代农业需求的技术人才。随着现代化、科技化、信息化程度的提高,农业生产的技术含量也不断提高。但是,现代化农业所需的技术人才却很少,这就导致了农业生产中技术含量低、效率低、质量低等问题<sup>[16]</sup>。③农业教育人才缺乏。目前,很多农村地区的农业教育人才比较缺乏,这就导致了农业教育的水平相对较低。农业教育人才的缺乏会对农业生产技术的创新和发展产生影响<sup>[17]</sup>。④农业管理人才缺乏。农业管理人才的缺乏会影响农业产业的管理和发展。这些人才需要具备较强的管理能力、市场营销能力等,他们能够帮助农业企业提升管理水平、拓展市场、提高经济效益<sup>[18]</sup>。⑤缺乏“赤脚学者”。“赤脚学者”一般是指那些身处农村基层、有实践经验、了解农民需求、善于解决实际问题的农业科技人才。这些人才不仅要掌握扎实的农业知识和先进的科学技术,而且要能直接解决田地的问题,拿起剪



刀可对果树进行整形修剪,发现虫害能指导农民有效防治,既能给政府和企业做好农业规划指导,也能给一线农民解决问题。

但目前,科研院所缺少“赤脚学者”的主要原因包括:①缺少基层实践经验。高校和研究所的科研人员往往缺乏基层实践经验,对农业的实际情况了解不够,无法将研究成果与农业生产实践相结合,难以推动科技创新在农村的落地。②缺乏对农民需求的了解。高校和研究所的科研人员往往只关注自己的研究方向,缺乏对农民需求的深入了解,无法开展与农民紧密结合的研究工作,难以为农业科技创新提供有效的技术支持。③缺乏针对性的研究。由于缺少与农民的密切联系,高校和研究所的科研人员往往只进行基础性研究,缺乏针对性的应用研究,无法解决农业生产中的实际问题,难以为农民提供切实可行的技术服务。④缺少跨学科交叉合作。高校和研究所的科研人员往往只在自己的学科领域内进行研究,缺乏跨学科交叉合作,无法形成综合性解决方案,难以为农业生产提供全面的技术支持<sup>[19]</sup>。

综上所述,科研院所缺少“赤脚学者”会导致科技成果无法与农业生产实践相结合,难以满足农民的需求,无法推动农业技术的创新与发展。为解决这个问题,需要高校和研究所加强与农民的联系,增加对农村地区的研究和实践,建立更多的跨学科合作机制,提高科技成果的适用性和实用性,为农民提供更好的技术服务。

(4)学科间科研水平不一,难以保障农业种质和农产品质量的快速革新

学科交叉已成为大食物观下食品科技创新发展的时代特征,目前高校、研究所普遍存在学科间缺乏交流的问题,从而导致学科间科研水平不一,这给农业种质和农产品质量的快速革新带来了挑战。

农业学科间科研水平不一的具体表现包括以下几个方面:①不同农业学科的研究内容差异较大。有些学科可能研究的是基础理论,如农业生态学;而有些学科则更加关注应用,如农业工程学。这导致不同学科的研究方法、研究难度、研究质量等都会有所不同。②不同农业学科采用的研究方法也有所不同。比如,植物生理学可能更注重实验室研究,而土壤学则更多侧重野外实地观测。这就需要不同的设备和实验条件,也需要不同的技术和经验。③不同农业学科的研究成果的质量和数量也会有所不同。一些学科可能在某些领域已经有了深入的研究成果,而在另外一些领域则还比较薄弱。在该学科的论文发表数量、期刊影响因子等方面可以反映出来。④不同农业学科的研究经费

来源和额度也会有所不同。一些学科可能更容易获得政府资助,而另外一些学科则更多通过与企业合作获得。这可能影响到该学科的研究规模和研究进展<sup>[20-21]</sup>。⑤不同农业学科的研究人员的专业背景和数量也会有所不同。一些学科的研究人员数量可能比较少,而有些学科则吸引了更多研究人员从事该领域的研究。这可能影响到该学科的研究水平和创新能力。学科之间的水平差异直接延缓了农业育种和农产品质量水平的发展,降低了迭代速率和能力,从而在国际农产品市场中失去保稳和领先的机会。农业科学难以保障农业种质和农产品质量的快速革新的具体表现包括:①物种多样性的丧失。现代农业生产中,常常会选择一些高产的品种种植和繁育,导致许多传统农作物品种逐渐失去了生存空间和农业物种的丧失,这对于保障农产品质量和种质的快速革新产生了负面影响<sup>[22-23]</sup>。②基础研究不足。农业科学研究中,基础研究投入较少,导致对于农业物种的基本特性、适应环境的变化、生态系统互动关系等研究深度不足,进而影响农业种质和农产品质量的快速革新<sup>[24-25]</sup>。③技术创新不足。虽然有一些农业技术的创新,但是许多农业科学领域尚未有大规模的技术创新,如有效的育种技术、更快速的品种培育和推广、更有效的有机农业方法等,导致农业种质和农产品质量的快速革新的难度加大。④农业科研人才短缺。由于农业科学研究投入的不足,农业科学领域的人才相对不足,特别是那些具有较高技术和科学素养的农业专家和研究人員。这使得农业科学在推进农业种质和农产品质量的快速革新方面存在较大困难<sup>[26]</sup>。⑤农业市场压力。在市场竞争激烈的情况下,许多农业企业为了追求更大的利润,可能更倾向于选择成熟的种质和品种,并将其推广到更多的地区,而不是尝试开发新的农业种质和品种。这也会影响到农业种质和农产品质量的快速革新的进程<sup>[27]</sup>。

由于受农产品传统行业的限制,研究者往往在农业育种和农产品研究时受技术、方法和理论制约,难以形成创造性产品。为适应新时代对高层次农产品领域应用人才的需求,需要强化农产品研究领域多学科交叉融合意识。通过学科交叉,促进人才进行跨学科交流、激发创新灵感,进而提高农产品领域人才的创新能力。

## 2 大食物观指导下的农业科学创新举措

(1)牢牢把握粮食安全的主动权,鼓励农业种质的原始创新

审视粮食安全的视角要从粮食安全向食物安全转型,在确保粮食安全的基础上全方位多途径开发食物资源<sup>[28]</sup>。在当前国内外形势下,保障国内粮食产能和

种质安全不仅是经济民生问题,更具战略和政治意义,紧迫性强。粮食安全是国家的重要战略,保障粮食安全的关键在于农业种质的原始创新<sup>[29]</sup>。这不仅是保障全国各地粮食产量的重要手段,也是提高粮食品质和增加营养价值的关键途径<sup>[30]</sup>。

为鼓励农业种质创新,可以采取以下几个具体措施:①加大科技创新投入。政府可以加大对科研机构 and 企业的资金投入,鼓励他们在农业种质原始创新方面进行探索和研究。同时,可以通过对企业和科研机构的税收和财政优惠政策等措施,进一步激发他们的创新热情。②加强农业科研合作。政府可以鼓励不同地区的农业科研机构和企业加强合作,共同培育新品种、研发新技术,促进农业科技成果的共享和应用<sup>[31]</sup>。③强化政策扶持。政府可以制定一系列政策,鼓励和支持农业种质的原始创新。例如,制定相关的技术标准和认证体系,支持农民种植新品种,推广新品种的应用等<sup>[32]</sup>。④加强农业市场化运作。可以通过加强市场信息服务、提供农业科技支持、推动农产品品牌建设、拓宽农产品销售渠道等措施,加强农业市场化运作,促进农产品的供求平衡和市场价格的稳定<sup>[33]</sup>。⑤建立农民和农业科学家互联的市场信息服务体系。政府可以建立健全的市场信息服务体系,为农民提供最新的市场信息和价格走势;可以组织专家、技术人员,加强农民的培训,提高农民对新品种、新技术的认识和应用水平。同时,可以向农民提供相关技术咨询服务,鼓励他们积极尝试新品种的种植<sup>[34]</sup>。

(2)向设施农业要食物,探索发展智慧农业、植物工厂,有效缓解中国农业资源不足的瓶颈约束

随着人口的增加和城市化进程的不断加速,中国的粮食安全面临着越来越大的挑战,而传统的农业生产模式已经难以满足需求。因此,向设施农业要食物、探索发展智慧农业和植物工厂等新兴农业模式,成为缓解中国农业资源不足的瓶颈约束的有效途径。

设施农业是指在人工控制的环境下,利用温室、大棚等设施进行农业生产,采用先进的生产技术和管理模式,实现高效、节能、环保的农业生产。通过设施农业的发展,可以有效提高农产品的产量和质量,缓解农业资源的瓶颈约束<sup>[35]</sup>。

智慧农业是指利用物联网、云计算、大数据等技术,对农业生产过程进行数字化、智能化管理的一种农业模式。通过智慧农业的发展,可以实现精准农业,提高农业生产效率和质量,降低生产成本,同时也可以减少对土地、水资源等自然资源的消耗。

植物工厂则是利用农业设施创造自动控制光源、

温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度、营养液等条件,模拟植物生长的自然环境,实现高效、无土、无污染的植物生长。通过植物工厂的发展,可以实现农产品的规模化、标准化、一致性生产,提高农产品的质量和产量,同时减少对土地、水资源的消耗<sup>[36]</sup>。

为有效缓解中国农业资源的瓶颈约束,需要政府、科研机构、企业和农民共同努力,加大投入,提高农业生产的科技含量和管理水平,推动设施农业、智慧农业、植物工厂等新型农业模式的发展,进一步提高中国农业的现代化水平和竞争力,保障国家粮食安全<sup>[37]</sup>。

以下具体举措,有助于农民和农业从业者在设施农业和智慧农业方面取得更好的成果:①设计和优化种植系统。农民可以通过控制温度、光照、湿度、气体浓度等因素优化种植环境,以实现更高的作物产量和质量。同时,使用可持续的种植方法,例如水培、垂直农业、有机肥料等,可以减少化肥、农药的使用,并减轻环境负担<sup>[38]</sup>。②使用传感器和自动化技术。传感器和自动化技术可用于监测和控制种植环境<sup>[39]</sup>。例如,使用湿度传感器来自动控制喷雾系统,以保持作物的湿度。使用智能照明系统来控制光照,可以提高植物生长效率和产量。③应用机器学习。机器学习可以帮助农民和农业从业者预测和识别病害和虫害,并采取措施来防治。例如,使用机器学习算法来分析影响作物生长的环境因素,并预测未来的变化,以制定最佳的管理策略<sup>[40]</sup>。④利用太阳能等可再生能源。利用太阳能等可再生能源可以降低设施农业的能源成本,同时减少碳排放。农民可以安装太阳能板以供电,还可以使用节能技术,例如使用节能灯具和设备<sup>[41]</sup>。⑤促进资源的可持续利用。包括促进土壤保护,减少农药和化肥的使用,以及发展可持续的水资源管理实践。通过促进资源的可持续利用,可以确保有限的农业资源得到长期高效利用<sup>[42]</sup>。

(3)向植物动物微生物要热量、要蛋白,发展生物科技、生物产业

耕地是粮食生产的命根子,是中华民族永续发展的根基。中国耕地资源有限,成为制约粮食生产的重要因素,但中国有着广袤的草原、丰富的森林和辽阔的江河湖海资源。全方位挖掘食物供给潜力,开发丰富多样的食物品种,实现各类食物供求平衡,可以更好地满足人民群众日益多元化的食物消费需求。

发展动植物、微生物相关的生物科技和产业可以采取以下具体措施:①生物技术研究。针对动植物、微生物的特性和生长机理,开展生物技术研究,包括基因编辑、基因组学、代谢工程、发酵技术等领域,以提高生



产效率和产品品质。②建设生物工程研发中心。依托生物工程研发中心,聚集生物技术研究人才和资源,加强动植物、微生物相关研究,研发新型生物产品和生产技术。③植物工厂建设。利用人工光源和自动控制技术为植物提供合适的生长环境,可实现全年无季节限制的高效种植。建设植物工厂可以实现高效、节约、可控的植物生产,提高产品品质<sup>[43]</sup>。④动物营养与健康研究。开展动物营养与健康研究,深入了解动物生长发育和代谢机制,提高动物生产效率和产品品质<sup>[44]</sup>。⑤微生物肥料生产。利用微生物制备有机肥料,改善土壤结构和营养成分,提高植物生长效率和产量,降低化肥使用量和环境污染<sup>[45]</sup>。

(4)加快各农业学科的均衡发展,统筹粮经饲生产,推动种养加一体,推进农林牧渔结合,促进农业供给体系结构优化、高质高效发展

扎实推进农业供给侧结构性改革,围绕食物数量充裕、品种多样、品质提升、品牌打造这一目标,不仅要改善生产力布局,实现农业供给侧改革与需求侧管理有效结合,也要推进各农业学科的均衡发展。

推进各农业学科的均衡发展,需要建立健全的农业学科体系,增加农业研究投入,建立农业科技推广体系,推进农业产业化,建立农业人才培养体系,强化政策支持。这些措施有助于促进各农业学科之间的协同发展,优化农业供给体系结构,提高农业生产质量和效益<sup>[46]</sup>。

加快各农业学科的均衡发展,统筹粮经饲生产,推动种养加一体,推进农林牧渔结合,促进农业供给体系结构优化、高质高效发展的具体举措可以从以下几个方面入手:①建立健全的农业学科体系。建立依托包括植物学、畜牧学、兽医学、水产学等学科的农业学科体系,加强各学科之间的交叉融合,促进各学科之间的协同发展。②建立农业科技推广体系。开展各类农业技术培训和推广活动,提高农民的科技素养和农业生产水平。③推进多功能农业发展。农林牧渔一体化发展,农牧业多元化发展有助于提高土地利用效率和农产品的质量与多样性<sup>[47]</sup>。④发展农牧一体化系统。将作物生产和畜牧业结合在一个系统中,将作物秸茎叶渣用作牲畜的饲料,将动物粪便用作农作物的肥料。这有助于改善土壤质量,减少农业生产对环境的影响<sup>[48-49]</sup>。⑤发展现代农业供应链。通过发展更好的运输、储存和加工系统提高农业供应链的效率,有助于减少浪费并提高农产品的整体质量<sup>[50]</sup>。

### 3 结语

大食物观顺应人民群众对美好生活的向往,是以人民为中心的发展思想在食物领域的体现。树立践行

大食物观,担起责任、落实行动,为中国农业发展转型指明了新方向,为构建新时代国家食品安全体系开辟了新的战略路径。

与传统粮食安全观相比,大食物观具有以下几个鲜明特征:一是目标更加高远;二是结构更加丰富;三是来源更加多元;四是供给更可持续。

大食物观是一种以整个食物系统为研究对象的视角和方法,强调了食物生产、加工、分配和消费的有机联系和相互作用。大食物观提供了一种从整体上看待农业生产、加工和消费的新视角和新方法,可以为农业科学的可持续发展和粮食安全提供重要的指导意义。

总之,要鼓励农业种质的原始创新,需要政府、科研机构、企业和农民共同努力,采取有效措施,加大科技创新投入,强化政策扶持,加强农民培训,建立市场信息服务体系,加强农业科研合作等,促进农业种质的原始创新和创新成果的应用,提高中国农业的现代化水平和市场竞争力。在大食物观的指导下,农业科技创新将成为未来农业发展的重要推动力量,为全球粮食安全和人类健康做出贡献。

### 参考文献

- [1] 李冬梅,李庆海.以"大食物观"保障粮食安全的路径探析[J].人民论坛,2022(13):63-65.
- [2] 闵庆文.树立大食物观意义重大[J].中国政协,2022(5):38-39.
- [3] 于德水,张云志.树立大食物观大力开发微生物食物资源[J].奋斗,2022(9):74-76.
- [4] 薛燕琴.农业资源调查分析[J].农业技术与装备,2022(10):77-78, 82.
- [5] 刘艺.基于农业生产过程的农业物联网数据处理若干关键技术的研究[D].北京:北京邮电大学,2014.
- [6] 冯思辉,魏霖静,刘志祖.基于农业大数据应用的农产品质量监测研究[J].生产力研究,2022(7):61-65.
- [7] 潘朝阳,陆展华,刘维,等.表型组学研究进展及其在作物研究中的应用[J].广东农业科学,2022,49(9):105-113.
- [8] 勾建伟,刘应安,夏业茂.多元表型与基因型的全基因组关联研究中的统计方法[J].山东农业大学学报(自然科学版),2018,49(5):906-910.
- [9] 郭美荣,李瑾.数字乡村发展的实践与探索——基于北京的调研[J].中国农学通报,2021,37(8):159-164.
- [10] 陈维操.中国农村产业融合机制研究[D].四川:四川大学,2021.
- [11] 张建秋,杨柳青,刘思玉,等.基层农业技术推广与应用中的不足及对策研究[J].信息周刊,2019(51):0446.
- [12] 马江.我国农业科研成果在农业生产中的应用现状及对策[J].现代农业科技,2019(6):229-230.
- [13] 全浙玉.农业供应链金融的运作模式及收益分配探讨[J].商业经济研究,2017(13):138-140.
- [14] 汪超,李兆丰,夏路,等."大食物观"指导下的食品领域创新型人才培养路径研究[J].中国食品学报,2022,22(9):419-424.

- [15] 吕杰珍,林壁润,杨祁云.关于进一步加强农业青年科技骨干培养的若干思考[J].农业科技管理,2012,31(6):94-96.
- [16] 吴洪美,刘巧丽.乡村振兴背景下现代农业技术人才需求状况及培养模式[J].数字农业与智能农机,2022(19):117-119.
- [17] 田健.基于新农村建设的高等农业教育人才培养初探[J].安徽农业科学,2011,39(34):21555-21557.
- [18] 崔宝华.智慧农业背景下农林经济管理人才培养策略[J].河南农业,2022(12):52-53.
- [19] 陈思羽,刘春山,杨传华,等.新工科背景下多学科交叉融合的农业工程人才培养模式改革与探索[J].农机使用与维修,2022(11):149-151.
- [20] 张桃梅.高校科研经费管理问题研究[D].重庆:西南大学,2012.
- [21] 吴新.经费来源与我国高等院校的成本效率研究[D].广东:华南农业大学,2009.
- [22] 丰思捷,陈宝雄,刘云慧.农区土地利用强度变化对生物多样性的影响[J].生态与农村环境学报,2021,37(10):1271-1280.
- [23] 郑晓明,陈宝雄,宋玥,等.作物野生近缘种的原生境保护[J].植物遗传资源学报,2019,20(5):1103-1109.
- [24] 车成河.基础农业工程中的生态栽培技术研究[J].河北农机,2022(10):121-123.
- [25] 李云伏.几个重要农业基础研究方向的探讨[J].中国科学基金,2006,20(1):1-4.
- [26] 彭春桥,欧阳欣.浅析我国基层农村农业机械化建设中的人才短缺问题[J].湖北农机化,2014(3):14-16.
- [27] 高鸣,张哲晰.碳达峰、碳中和目标下我国农业绿色发展的定位和政策建议[J].华中农业大学学报(社会科学版),2022(1):24-31.
- [28] 傅琳琳."大食物观"下的粮食安全问题及应对策略[J].中国农民合作社,2022(4):44-45.
- [29] 陈萌山.大食物观—运用新发展理念解决粮食安全问题的生动实践[J].中国食物与营养,2022,28(3).
- [30] 纪志耿.新常态下构建大食物安全观研究[J].现代经济探讨,2016(5):59-62.
- [31] 中化现代农业有限公司MAP先农数科团队.深化政企合作探索数字化手段创新服务新型农业经营主体模式[J].中国农民合作社,2022(1):40.
- [32] 李伟华.强化政策扶持加快科技创新推动吉林省农业产业化蓬勃发展[J].吉林农业,2011(19):1.
- [33] 张全志,张永强.对"互联网+"政策性农业保险市场化运作机制分析[J].经济研究导刊,2022(11):17-19.
- [34] 吴振鹏.发达国家现代农产品市场信息服务体系建设的经验和启示[J].经济研究参考,2013(59):58-61.
- [35] 郭楚月,曾福生.农村基础设施影响农业高质量发展的机理与效应分析[J].农业现代化研究,2021,42(6):1017-1025.
- [36] 熊松宁,杨霄璇,杨俊刚,等.从精准农业向智慧农业演进[J].卫星应用,2017(4):47-51.
- [37] 钟钰,崔奇峰.从粮食安全到大食物观:困境与路径选择[J].理论学刊,2022(6):102-109.
- [38] 李萍萍,毛罕平,朱伟兴.现代温室种植业的系统分析和优化设计[J].农业系统科学与综合研究,2002,18(1):6-8,12.
- [39] 何璐兵,张勃.农业机械自动化系统中传感技术的应用[J].南方农机,2023,54(1):75-77.
- [40] 叶婷,马宏娟,卢锐,等.人工智能在智慧农业中的应用——以数据挖掘与机器学习为例[J].智慧农业导刊,2022,2(18):27-29,32.
- [41] 郭素玲.农村可再生资源的可持续发展探讨[J].江苏农业科学,2015(6):472-474.
- [42] 罗跃辉,黄玉美,杨智,等.基于水资源可持续利用的农业面源治理工程应用评价[J].云南水力发电,2022,38(4):19-23.
- [43] 李冠男,郭奇梅,高峰,等.植物工厂项目建设的价值及关键技术和创新探究[J].现代园艺,2021,44(4):193-194.
- [44] 刘晓晨,王亚君.蛋白质组学技术在动物营养与健康研究中的应用现状[J].中国饲料,2020(4):10-14.
- [45] 黄焕柱,杨军.微生物肥料生产和应用现状[J].中国化工贸易,2019,11(19):127.
- [46] 朱晶.树立大食物观,构建多元食物供给体系[J].农业经济与管理,2022(6):11-14.
- [47] 胡桂芳.大食物观:指导新时代农业发展的新理念[J].中国发展观察,2022(3):100-101.
- [48] 杜建强,李凤鸣,郭文斌.基于物联网的太阳能草捆干燥贮存系统设计[J].山西农业大学学报(自然科学版),2022,42(6):46-53.
- [49] 林年丰,汤洁,孙平安,等.农业生态环境的数字化研究[J].地学前缘,2008,15(2):280-290.
- [50] 郭晓炜,任新平.农业现代化背景下生鲜农产品物流供应链发展探析[J].乡村科技,2021,12(21):65-66.