DOI 10.15302/J-SSCAE-2023.04.009

新发展阶段我国农业食物系统转型战略构想研究

胡培松[1]，王晓君[2]，谢玲红[2]，张琳[2]，黄圣男[2]，韩昕儒[2,3]，王国刚[2]，胡向东[2*]

（1. 中国水稻研究所，杭州 311401；2. 中国农业科学院农业经济与发展研究所，北京 100081；
3. 中国农业科学院战略研究中心，北京 100081）

摘要：进入全面建设社会主义现代化国家的新阶段后，我国农业食物系统正在从“吃得饱”“吃得好”向“吃得营养健康”转变；绿色低碳成为农业食物系统转型的全球共识，包容共享成为农业食物系统转型的中国方案。当前，我国农业食物系统转型面临诸多挑战，以营养过剩和营养缺乏并存、保供和降碳之间存在矛盾、对小农生产者和弱势群体消费者的包容性不足、生产稳定性和供应可控性的韧性能力不强等问题为典型；未来在人口总量下降、城镇化率继续提高的背景下，我国农业食物系统结构有待进一步调整和优化，将加快转向“营养健康－绿色低碳－包容共享－安全韧性”的多赢发展目标。相应主攻方向包括：调整生产体系、丰富食物供给，突出科技创新、优先发展多赢技术，加强政策创设、加大转型投资，优化体制机制、建设高效包容食物链，转变消费理念、引导居民低碳行为。研究建议：启动国家营养相关立法工作，建立国家农业食物系统转型技术储备库，实施国家农业食物系统转型升级科技专项，开展全民营养健康行动。

关键词：农业食物系统转型；营养健康；绿色低碳；包容共享；安全韧性

中图分类号：S-01　　**文献标识码：**A

Transformation Strategy of China’s Food System at the New Development Stage

Hu Peisong[1], Wang Xiaojun[2], Xie Linghong[2], Zhang Lin[2], Huang Shengnan[2], Han Xinru[2,3], Wang Guogang[2], Hu Xiangdong[2*]

(1. China National Rice Research Institute, Hangzhou 311401, China; 2. Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; 3. Centre for Strategic Studies, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: China’s food system is transforming from providing adequate and safe food to supplying nutritious and healthy food as the country develops into a new stage of comprehensive modernization. To be green and low-carbon has become the global consensus regarding food system transformation, and China plans to transform its food system to be inclusive and sharing. Currently, China’s food system faces multiple challenges such as the coexistence of overnutrition and nutritional deficiency, contradiction between supply assurance and carbon reduction, lack of tolerance for small-scale farmers and vulnerable groups of consumers, and weak resilience in production stability and supply controllability. Against the background of a declining population and an increasing urbanization rate, the structure of China’s food system needs to be further optimized and develops toward “nutrition and health, green and low carbon, inclusiveness and sharing, and safety and resilience”. Future efforts should focus on (1) adjusting the production

收稿日期：2023-05-21；**修回日期：**2023-07-29

通讯作者：[*]胡向东，中国农业科学院农业经济与发展研究所研究员，研究方向为畜牧业经济、技术经济理论与方法；E-mail: huxiangdong@caas.cn

资助项目：中国工程院咨询项目“新发展阶段农业食物系统转型战略研究”(2022-HZ-07)；中国农业科学院创新工程项目(10-IAED-RC-07-2023)

本刊网址：www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

system to enrich food supply, (2) strengthening scientific and technological innovation by prioritizing the development of win-win technologies, (3) improving relevant policies to increase investment in the transformation, (4) optimizing existing systems and mechanisms to build an efficient and inclusive food chain, and (5) promoting low-carbon consumption concepts and behaviors. Furthermore, we propose the following suggestions: (1) initiating nutrition-related legislation at the national level, (2) establishing a national reserve for food system transformation technologies, (3) launching a national science and technology project for food system transformation and upgrading, and (4) launching a national nutrition and health campaign.
Keywords: transformation of food system; nutrition and health; green and low-carbon; inclusive and sharing; safety and resilience

一、前言

食物安全问题是人类生存发展面临的首要问题。党的十八大以来，我国着力推动精准扶贫，2020年如期完成脱贫攻坚目标任务，解决了绝对贫困问题，成为人类减贫史上的重大进展[1]。当前，我国在粮食安全、国民膳食营养改善方面取得突出成就，2022年全国粮食总产量为6.87×10^8 t，实现连续19年稳产；人均粮食占有量为483 kg，高于国际粮食安全线（400 kg），做到了谷物基本自给、口粮绝对安全。进入高质量发展的新阶段后，我国社会主要矛盾转化为居民日益增长的美好生活需要和不平衡、不充分发展之间的矛盾[2]。居民对食物和营养发展提出了更高要求，食物消费追求更加多元和营养健康[3]。农业食物系统是人类赖以生存的根基，其构成包括与食物生产、聚集、加工、分配、消费、处置相关的一系列参与者和活动[4~6]。当前，我国农业食物系统的构成要素、组织结构发生了深刻变化，也面临着国际环境复杂多变、资源环境约束趋紧、极端气候频发、发展不平衡等多重风险叠加的挑战[7]。内外部发展环境的变化，正在驱动农业食物系统加速转型和变革[8]。

已有研究基于全球视野广泛讨论了农业食物系统转型的迫切性[3,9~11]，提出的农业食物系统主要转型方向有：完善供应体系，在国际危机事件层出不穷的背景下毫不放松当前的粮食稳定举措[7]；提供富含微量和营养元素的食物，发展并运用相关的科学创新、技术专长，加快生产并确保健康食物的稳定供应[12]；能够更可持续发展，应对气候冲击、极端气温、病虫害、水循环问题，完善缓冲纾困机制[13]；面向全体居民，通过农业食物系统消除饥饿并惠及弱势群体[14,15]。

我国农业食物系统转型与中国式现代化中的高质量发展相适应、与全体居民共同富裕的本质要求相匹配，是新时期重大需求变革下有待研究的重大议题[16,17]。本文梳理我国农业食物系统演进特征，剖析面临问题并提出相应战略构想及对策建议，以期为新发展阶段农业食物系统转型研究提供参考。

二、我国农业食物系统的演进特征及未来预测

（一）我国农业食物系统的演进特征

1. 进入从“吃得饱”“吃得好”到“吃得营养健康”的新阶段

1949年以来，我国谷物和薯类消费快速增长，解决了从“吃不饱”到“吃饱饭”的问题。1949—1978年，粮食作物产量从1.14×10^8 t增长到3.05×10^8 t。改革开放后，食物品种不断丰富，居民膳食消费结构由“粮菜型”向“粮肉菜果”多元型转变。1978—2000年，油料消费从约6×10^6 t增长到2.955×10^7 t，年均增速为7.5%；蔬菜消费的季节性差异明显减小，消费量从8×10^7 t增长到4.24×10^8 t，年均增速为8.7%；水果消费从6.793×10^6 t增长到6.225×10^7 t，年均增速为11.7%；肉类消费从1.205×10^7 t增长到6.125×10^7 t，年均增速为8.5%[16]；禽蛋消费从2.57×10^6 t增长到2.182×10^7 t，年均增速为11.3%。2000年以来，居民更加注重饮食健康，谷物在饮食消费中的占比不断下降，水果、牛奶消费增速加快。2000—2020年，水果消费年均增速为4%，牛奶消费年均增速为6.6%。可以认为，我国整体进入了“吃得营养健康”的新阶段；兼顾食物的数量、质量、安全、健康，是更高水平保障国家粮食安全的客观需要。

2. 绿色低碳逐步成为农业食物系统转型的全球共识

食物系统转型是联合国17项可持续发展目标中的核心议程。2021年，联合国粮食系统峰会呼吁重建更健康、更持续、更公平的食物系统。农业食物系统与全球应对气候变化的相关性，正在成为全球环境治理的重要议题之一。农业食物系统与气候变化关系密切，主要表现在：气候变化引起的温度和降水变化可能加剧农业生产的不稳定性，农业食物系统中的许多活动本身也是温室气体的排放源。联

合国政府间气候变化专门委员会的第六次评估报告认为，2010—2019年，包括土地使用在内的农业部门产生的温室气体排放量约占全球总量的13%~21%；叠加食品加工、运输、消费等环节的贡献，整个农业食物系统的温室气体排放量可占全球总量的1/3。因此，通过农业食物系统绿色低碳转型，才能改变农业生产方式和消费模式，在人人享有健康饮食的同时，让地球环境保持在生态安全边界内[17]。

3. 包容共享成为农业食物系统转型的中国方案

中国的农业食物系统为全球“减贫减饥”作出了突出贡献[18]，用全球9%的耕地、6.4%的淡水养活了全球近20%的人口。中国是少数提前实现“减饥”目标的国家之一，1990—2015年完成了饥饿人口占总人口比例减半的目标，也实现了联合国千年发展目标。近年来，中国的稻谷、小麦、玉米等主要谷物的自给率都超过95%，为经济社会的稳定发展提供了坚实基础。中国的农业食物系统还发挥了保障就业“蓄水池”作用[19]：通过农村土地三权（所有权、承包权、经营权）分置，推动了土地经营权流转，促进了农村劳动力大量转移进城；新型经营主体蓬勃发展，成为现代农业的生力军。中国的农业政策以公平为导向，通过牺牲部分产业竞争力换取了农民增收、社会稳定[5]，为全球食物系统“不让任何人掉队”的包容性发展目标提供了中国方案。

4. 吃得营养健康离不开进口食物的补充

我国农业食物供给现状表现为“吃饱没问题、吃好需进口”。从海关总署的统计数据（2000—2022年）看，从国际市场进口粮食和重要农产品，成为补充国内食物供给不可或缺的组成部分。进口食物和农产品的作用表现在两方面。一是利用国外资源促进国内部分重要农产品的生产，作用发挥最为突出的是饲料粮和饲草的进口；自2011年起，我国包含三大主粮在内的谷物类产品已经出现全面净进口，净进口规模持续增加；2022年的粮食净进口量攀升至1.437×10^8 t，其中玉米为2.062×10^7 t（进口占比为6.9%）、大豆为9.108×10^7 t（进口占比为81.5%）。二是利用国外资源能够满足国内消费者对高品质、差异化、特色农产品的多样化消费需求，如大量进口的植物油（籽）、糖料、肉类、奶类、水产品等产品；2022年的菜籽、棕榈油、乳品、水产品进口量分别为1.81×10^6 t、4.93×10^6 t、5.76×10^6 t、4.54×10^6 t。

（二）我国农业食物系统的未来预测

采用中国农业产业模型（CASM）[19]预测2035年、2050年我国农业食物系统的发展趋势，其中的假设为：未来人口总量呈下降态势，城镇化率不断提高，经济保持平稳增长，达到饮食营养健康和绿色低碳发展的理想模式。预测结果表明，我国粮食需求量将从2021年的8.43×10^8 t下降至2035年的7.2×10^8 t、2050年的6.71×10^8 t；人口数量和人均口粮消费量下降导致食用需求从2021年的2.87×10^8 t下降至2035年的2.56×10^8 t、2050年的2.28×10^8 t；如充分考虑人口数量下降、饲料转换率提高、肉类向健康消费转型，饲料粮需求将从2021年的2.71×10^8 t下降至2035年的1.94×10^8 t、2050年的1.56×10^8 t。

此外，如不采取低碳技术和配套政策，我国农业CO_2排放当量将从2021年的6.537×10^8 t增长至2040年6.722×10^8 t，随后逐年下降，至2050年将为6.634×10^8 t。如能实现膳食结构转型、采取低碳技术和配套政策，2035年、2050年的农业CO_2排放当量将分别为4.628×10^8 t、3.539×10^8 t。

三、我国农业食物系统存在的主要问题

（一）居民食物消费转型升级，营养过剩和营养缺乏并存

在全面建成小康社会目标实现后，居民对农产品的总量和多元化供给提出了不断增长的需求。然而，我国食物供给与营养需求的匹配度欠佳，主要表现在两方面。一是高油、高盐的膳食摄入普遍存在，含糖饮料消费量逐年上升。中国营养学会调查数据显示，2015年的家庭烹调用盐摄入量平均每人每天为9.3 g，明显高于5 g的推荐值。烹调用油摄入量较高，特别是农村居民的用量增幅较大。在含糖饮料消费方面，儿童、青少年的消费率分别超过30%、25%，明显高于成人。由此导致6岁以下、6~17岁儿童和青少年的超重及肥胖率分别为10.4%、19%，18岁及以上居民的超重及肥胖率超过50%[20]。

二是全谷物、深色蔬菜、奶类、鱼虾类摄入量不足。全谷物及杂粮摄入量不足，仅有约20%的成人达到日均50 g。居民的蔬菜摄入量处于较好水平，但以浅色蔬菜为主；摄入的深色蔬菜仅占总蔬菜量的30%，未达到推荐值（50%）。在奶类方面，仅有

约19.5%的人群达到推荐摄入值（300 mL/d）；豆类人均摄入量仅为25 g/d，与推荐量（40 g/d）差距明显。在肉类饮食结构中，猪肉、羊肉、牛肉占比较高，而禽类、鱼肉占比偏低[21]。我国居民存在维生素A、钙、铁等微量营养素摄入不足以及相应的营养缺乏现象，隐性饥饿问题仍在影响居民健康。

（二）资源环境约束趋紧，需准确把握保供与降碳的关系

农业食物系统的资源约束趋紧，水土资源短缺与质量恶化并存。中低产田的面积占比达到2/3，农田灌溉水有效利用系数仅为0.53，农田土壤污染率接近20%。气候变化导致产粮区域变动，资源分布与粮食产能不匹配，耕地南减北增，粮食北产南运，与资源分布空间明显错位。近四五十年来，干旱地区面积及干旱强度均呈增长趋势；2008—2018年，农业受气候灾害影响损失为9760亿元，约占全球总损失的55%。

受碳达峰、碳中和（“双碳”）战略目标的约束，农业食物系统面临碳减排压力。然而，农业碳排放属于生存排放，在国家整体碳排放中的占比远小于能源和工业生产，需准确把握保供与降碳的关系。2014年，我国单位农业国民生产总值碳排放强度（1.42 t CO_2/万元）、人均碳排放量（8.93 t CO_2/人）均远低于美国，这体现了我国农业生存排放的基本特性[22]。CASM计算结果表明，2021年的三大主粮作物、主要畜禽生产食物系统的碳足迹合计为5.84×10^8 t CO_2；其中，三大主粮作物食物系统的碳足迹总量为2.83×10^8 t CO_2，稻谷最高（相应占比为66.4%），玉米次之（相应占比为21.4%），小麦最低（相应占比为12.2%）；畜禽养殖业（含猪肉、牛肉、羊肉、牛奶、鸡蛋、鸡肉）的碳足迹合计为3.01×10^8 t CO_2。

（三）在共同富裕发展背景下，农业食物系统对小农户和弱势群体的包容性仍显不足

中国式现代化的重要目标之一是全体居民的共同富裕，对照来看农业食物系统对小农户和弱势群体的包容性仍有不足。一是从生产主体看，对低收入人群和小农户的包容性不足。大国小农是基本农情，小农户在未来农业生产中仍居于重要地位。第三次农业普查数据显示，全国小农户数量占农业经营户数的98.1%，小农户从业人员数量占农业从业人员总量的90%，小农户经营耕地面积占总耕地面积超过70%。然而，受获取信息滞后、农业生产对接市场能力不足、农业生产分散化、生产力依然不高、农产品价值链上利润分成偏低等因素的制约，小农户仍然是农业食物系统生产端的典型弱势群体，融入农业食物系统的程度不够，共享发展成果的比重不足。二是从消费主体看，部分地区的儿童和孕妇营养发展依然存在问题。针对贫困地区留守儿童的营养政策、学业养育等计划仍属空白；孕妇贫血率达到13.6%，6个月龄内婴儿纯母乳喂养率不足30%[21]。在城市区域，尚未构建起食物再分配体系，社区食物物资的供给匹配不对称，老人、患病者等弱势群体在应急状态下的食物需求不易得到满足。此外，部分残疾人、患重病者等低健康人群，虽然能够解决基本的吃饭问题，但水果、蔬菜、豆制品、奶类等摄入不足，营养不良现象较突出。

（四）抵御风险的韧性不强，生产稳定性和供应可控性面临压力

尽管我国粮食生产取得了连续多年稳产增产的突出成就，也要清醒看到，未来一段时期内粮食生产领域的重大风险因素可能增加甚至集聚爆发，对食物系统生产的稳定性、可持续性、可控性构成挑战。中国农产品贸易在加入世界贸易组织超过20年后格局剧变，已由农业贸易顺差国转变为全球最大的逆差国，大宗农产品全面净进口的趋势难以阻挡。海关总署的数据显示，2022年我国农业贸易逆差为1378亿美元，同比增长1.72%。

俄乌冲突引发世界粮食、能源、化肥价格上涨，将对粮食生产、贸易格局产生长远影响。受通货膨胀高企、金融环境收紧、全球性疫情大流行等不利因素的影响，世界经济衰退的风险正在上升。多个国际机构均预测2023年的世界经济增速会低于2022年，国际市场上农产品价格的波动性、不稳定性可能进一步增加。全球性疫情大流行导致农产品贸易、物流、供应链中断后重建缓慢，国际地缘政治格局不稳，多边贸易框架体系遭遇挑战，严重扰乱了国际粮食市场与贸易秩序。我国食物系统抵御风险能力面临上述因素的耦合影响，亟需提升农业食物系统的安全韧性。

四、新发展阶段农业食物系统转型构想

（一）转型思路

面对新发展阶段下国民营养、生态平衡、共同富裕、系统韧性的多重需求，亟待推动农业食物系统“营养 – 低碳 – 包容 – 韧性”多赢发展并实现动态平衡与协调统一。

营养健康是转型的重要方向，适应居民消费结构变化升级的必然选择。农业食物系统的生产、加工、消费体系均以营养健康为导向，多途径开发食物资源，丰富食物品种供应；使居民消费的食物营养不断增加，营养摄取更为均衡，膳食结构趋于合理，实现“吃得营养、吃得健康、吃得科学”。

绿色低碳是转型可持续发展的关键举措，确保“双碳”目标实现的重要支撑。优化农业食物系统生产、加工、运储等环节的资源环境条件，减少生物多样性损失、环境污染、水 / 土退化、温室气体排放，促进食物资源的再利用、再循环。支持食物系统治理，科学调整激励措施，减少食物损失和环境负面影响，实现资源节约、环境友好、低碳导向、可持续发展的农业食物系统。

包容共享既是转型重要目标，也是居民基本权利实现的重要维度。通过农业食物系统生产端、消费端的包容发展，保护食物系统中的弱势群体，保证小农户的生产稳定性并促进使其融入农业食物系统。让包括农村留守妇女、儿童、老人，低健康人群在内的各类弱势群体获得安全健康、可负担的食物，分享食物系统发展成果，

安全韧性是农业食物系统的主要功能与战略底线，向其他多目标方向转型的前提及基础。在保障粮食等食物供给数量安全的基础上，满足居民日益增长的多样化、营养安全等质量需求。在自然灾害、疫情大流行、外部经济危机及地缘冲突的冲击压力下，有效应对各类风险并抵御不利因素损害，确保食物稳定供给，保障农民生计安全与农村社会稳定。

（二）主攻方向

1. 调整生产结构：优化食物结构种类，丰富食物供给

以可持续发展为目标、营养导向为理念、资源禀赋为出发点，推动农业生产体系、食物供应体系的稳健转型。构建多元化的食物供给体系，重构农业产业链、食物营养价值链，建设营养健康、低碳导向型农业生产体系，促进农业食物生产系统“食物 – 营养 – 环境”耦合。① 实施第三口粮战略，在黄土高原区、内蒙古及长城沿线区、东北地区、西北风沙干旱区、太行山沿线区、西南石漠化区等地，引导种植杂粮、杂豆、薯类等，提升营养主食供给的多样性。② 实施白肉增长战略，减少对红肉的过量需求，推行禽肉和水产品消费替代猪肉消费。③ 实施多途径食物开发战略，跳出“食物主要来源于耕地”的传统农业思维，深挖各地资源禀赋，全方位开发耕地、森林、海洋资源，发展生物产业、面向特殊需求人群的专用食物。④ 推动传统种植业、养殖业、渔业走向“循环式”发展，实现低碳生产、高效种养；开展秸秆、农林废弃物、畜禽粪便的资源化综合利用，改进畜禽粪污处理与利用方式。

2. 突出科技创新：调整研发方向，优先发展多赢技术

优化农业科技创新布局，涵盖常规农业技术和新兴生物技术，构建具有营养、安全、低碳、循环、集成特征的农业食物系统科技创新体系。① 开展营养驱动的前沿技术、核心关键技术攻关。依托农业种质资源保护体系，挖掘植物、动物、微生物未利用种质的供能及供蛋白潜力，以科技手段拓展食物来源空间。通过植物育种、农艺实践提高营养含量，发展维生素、矿物质丰富的生物强化农作物。以无土栽培、单细胞培养、生物催化等新兴生产技术为基础，生产人工合成淀粉、生物合成蛋白质等功能性营养食品，使之成为传统食物生产系统的有效补充。② 开展全环节减排、节能、绿色关键技术攻关。推动农业智慧、生态、增汇技术在农业食物系统中产前、产中、产后阶段的应用，以可再生能源替代、养分高效利用、产量提升及节能减损为重点方向，实现农业食物系统整体减排。创建完善的食物系统碳排放核算技术，研发农业食物系统的碳排放监测技术、报告与核查标准 / 规范，为“双碳”目标实现提供数据支持。③ 促进与信息技术的融合应用。开发数据驱动作物生产系统，研发数据智能分析和知识模型，构建以农业生产大数字为依托的云平台，提高食物智能化供应链及配送体系的发展水平。

3. 加强政策创设：优化转型政策支持，加大转型投资

适时启动以“安全 – 营养 – 低碳 – 包容”为导

向的新一轮农业政策改革。① 针对营养、健康、可持续的食物产业，合理加大财政支持力度，将部分公共资金调整用于农业食物系统转型。优化农业补贴政策体系，支持重点转向农业食物系统转型，高附加值的低碳农业、生态农业、生物农业等，保障小农户、弱势群体等采用新技术的补贴和转移支付。② 引导开发性、政策性金融机构加大对禽肉产业的支持，用好支农、支小再贷款和贷款贴息等政策工具，促进小农户积极有效地融入市场。③ 推动农业食物领域中国内国际双循环互促发展，构筑我国大食物保障体系。深度参与全球农产品供应链治理，完善海外战略性物流通道建设，培育具有国际竞争力的大型涉农集团企业，支持企业提高全球供应链的布局水平和掌控力。运用好多边合作机制，积极参与全球食物贸易规则制定。建立全球农业合作与发展大数据平台，建设多元食物贸易风险监测与预警体系。利用“一带一路”、金砖五国、自贸区等多边合作框架，开展数据共享、市场监测、经贸政策的协调共商，提高农业领域的全球合作水平。

4. 优化体制机制：加强制度创新，建设高效包容的食物链

① 推动小农户融入农业食物系统。加强对小农户收益的政策支持，保障土地使用权益，坚持集体所有权，稳定农户承包权，盘活土地经营权，减少土地细碎化。适度加大补贴扶持力度，促进小农户获得资金、投入、技术的便利化，引导金融机构支持小农户生产和发展。发展包容性的新型生产经营模式和社会化服务组织，确保小农户共享农业社会化服务建设成果。健全联农带农机制，鼓励各类主体组建乡村产业联合体，推广订单式、托管式、股份式等紧密合作模式，强化联农带农作用。② 保障特殊消费群体的食物营养。设立中央或地方政府、社会捐助共建的食物保障专项基金，面向满足食物保障要求的人群，采取自助申领制度，提供最低食物消费资助；在慢性病多发地区（以乡镇为单位）设立食物营养健康指导员和搭配师，支持包括个体商贩“走街串巷”在内的多种渠道配送。探索利用食物券、物资券、营养包等补贴方式，针对特殊群体进行额外补助。对于老年人、婴幼儿等群体，可提供申请食物救助专项计划。构建并完善面向“孕幼老”群体的健康安全支持体系。畅通公共卫生服务体系、基本医疗保险制度的托底保障作用，探索集体养老与照护新模式。

5. 转变消费方式：引导居民行为，促进人类地球可持续发展

将推行健康可持续膳食模式纳入国家发展规划，促进转向可持续消费。① 推动食物价值的全链条减损增效。引导企业合理确定小麦、稻谷等口粮品种加工精度，发展专用粉、全麦粉，专用米、糙米等新型健康产品。开展加工副产物循环利用、高值利用、梯次利用，采用麦麸、米糠、果皮、果渣等开发植物油、膳食纤维、蛋白制品等产品，实施厨余食物垃圾计量回收。② 推动生鲜食物流通环节缩减、损耗降低。加强主产区、重要城市及重点地区之间的协调配合，合理规划配送半径，缩短生鲜食物的配送里程；支持数字化企业参与建设农业生产系统，增强当地食材与供应链后端的链接紧密度，减少生鲜农产品的流通损耗。③ 完善营养标签标识体系。推广食品正面包装标签、生鲜农产品营养标识，推动餐饮企业标示菜品主要食材分量或数量等信息。④ 推进健康中国合理膳食行动、国民营养计划、学生营养改善行动、老年人群营养改善行动等。鼓励“分餐制”“小份餐”，支持餐饮企业对消费者浪费行为适当加收费用。

五、对策建议

（一）启动国家营养相关立法工作

借鉴发达国家的食物营养立法经验，启动我国食物营养立法进程，将营养立法纳入国家立法体系和规划。梳理《营养改善条例》《中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法》等现存营养相关条例和法律，系统谋划适应新时期国民营养健康导向的立法体系。建议发展改革等部门牵头推动《中华人民共和国反食品浪费法》的贯彻落实，指导各地区、各部门严格落实《关于推进非居民厨余垃圾处理计量收费的指导意见》；以中小学、幼儿园、单位食堂以及高校食堂、餐饮企业等为重点监督部位，提高厨余垃圾处理水平，着力消除浪费行为。

（二）建立国家农业食物系统转型技术储备库

“十四五”时期，继续保持农业科技投入强度、基础科研投入水平以及企业研发投入比例，围绕农业食物系统转型升级的技术需求，加强动植物育种、农产品精深加工及综合利用、数字技术等重点

方向的技术研发，建立适宜各类农业经营主体，以农业绿色低碳、节粮减损为目标的技术储备库/清单。增强农业科研院所、高校、产业技术体系、科技领军企业、基层农技推广机构之间的协同，建立技术研发、推广、应用主体的多元“伙伴关系”，解决基层农技推广机构技术来源不足、科研院所技术成果转化不畅等问题，开展绿色低碳、节粮减损等技术成果的示范和应用。

（三）实施国家农业食物系统转型升级科技专项

建议论证和实施国家农业食物系统转型升级科技专项，由科技、农业农村、卫生健康等部门牵头组织。编制和发布项目指南，下设若干项目（课题），由农业、卫生健康、疾病预防控制、林业、海洋等领域的高校及研发机构共同承担农业食物系统转型升级研究工作。注重顶层设计，纳入营养健康、气候变化、资源利用、绿色低碳、政策评估、海洋食品等学科的优势力量，成立专家咨询委员会；依托国家战略科技力量实施开放创新。系统布局研究任务，建立与重大科学问题相适应的分类攻关模式，组织各领域优势科研队伍，精准发力、一题一策，显现集群优势。

（四）开展全民营养健康行动

建议由教育部门牵头，设立营养健康课程体系，制定符合居民膳食营养需求、覆盖各类学校的营养健康课程体系。完善“中国居民营养与健康状况监测”制度，面向社会开放相关数据库，定期更新和发布中国居民营养与健康数据资料，为推动国民营养健康改善、优化完善营养健康政策、推动农业食物系统转型提供科学依据。由卫生健康部门牵头推进《“健康中国2030”规划纲要》《国民营养计划（2017—2030年）》《健康中国行动（2019—2030年）》，注重落地成效。探索建立营养师制度，规定各类食堂需配备营养师，旨在提高全民营养健康水平。积极开展营养健康大讲堂等形式的普及宣传，提高国民营养健康认知水平。

利益冲突声明

本文作者在此声明彼此之间不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: May 21, 2023; **Revised date:** July 29, 2023

Corresponding author: Hu Xiangdong is a research fellow form the Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences. His major research fields include animal husbandry economy, theory and method of technical economy. E-mail: huxiangdong@caas.cn

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Strategic Research on the Transformation of Agricultural Food System at the New Development Stage” (2022-HZ-07); Innovation Project of Chinese Academy of Agricultural Sciences (10-IAED-RC-07-2023)

参考文献

[1] 习近平. 在全国脱贫攻坚总结表彰大会上的讲话 [N]. 人民日报, 2021-02-26 (02).
Xi J P. Speech at the national summing-up and commendation conference on poverty eradication [N]. People’s Daily, 2021-02-26 (02).

[2] 王一鸣. 百年大变局、高质量发展与构建新发展格局 [J]. 管理世界, 2020, 36(12): 1–12.
Wang Y M. A century of changes, high-quality development and building a new development pattern [J]. Management World, 2020, 36(12): 1–12.

[3] 樊胜根. 大食物观引领农食系统转型, 全方位夯实粮食安全根基 [J]. 中国农村经济, 2022 (12): 14–19.
Fan S G. The greater food approach leads to the transformation of agricultural food system and solidifies the foundation of food security in all aspects [J]. Chinese Rural Economy, 2022 (12): 14–19.

[4] 任继周, 南志标, 林慧龙, 等. 建立新的食物系统观 [J]. 中国农业科技导报, 2007, 9(4): 17–21.
Ren J Z, Nan Z B, Lin H L, et al. Outlook on establishing of a new food system [J]. Journal of Agricultural Science and Technology, 2007, 9(4): 17–21.

[5] 周应恒, 王善高, 严斌剑. 中国食物系统的结构、演化与展望 [J]. 农业经济问题, 2022 (1): 100–113.
Zhou Y H, Wang S G, Yan B J. The structure, evolution and prospect of food system in China [J]. Issues in Agricultural Economy, 2022 (1): 100–113.

[6] 马恩朴, 蔡建明, 郭华, 等. 城市化背景下食物系统耦合研究的理论框架及优先方向 [J]. 地理学报, 2021, 76(10): 2343–2359.
Ma E P, Cai J M, Guo H, et al. Theoretical framework and research priorities on food system couplings in an urbanization context [J]. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(10): 2343–2359.

[7] 王晓君, 何龙娟, 王国刚. 全球粮食不安全形势下保障中国粮食安全的逻辑思维与战略取向 [J]. 改革, 2022 (12): 66–77.
Wang X J, He L J, Wang G G. The logical thinking and strategic orientation of ensuring China’s food security under the global food insecurity situation [J]. Reform, 2022 (12): 66–77.

[8] 刘晓洁, 贺思琪, 陈伟强, 等. 可持续发展目标视野下中国食物系统转型的战略思考 [J]. 中国科学院院刊, 2023, 38(1): 112–122.
Liu X J, He S Q, Chen W Q, et al. Strategic thinking on China’s food system transition from perspective of sustainable development goals [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(1): 112–122.

[9] Vermeulen S J, Park T, Khoury C K, et al. Changing diets and the transformation of the global food system [J]. Annals of the New

York Academy of Sciences, 2020, 1478(1): 3–17.

[10] Abraham B, Araya H, Berhe T, et al. The system of crop intensification: reports from the field on improving agricultural production, food security, and resilience to climate change for multiple crops [J]. Agriculture & Food Security, 2014, 3(1): 4.

[11] Reardon T, Echeverria R, Berdegué J, et al. Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations [J]. Agricultural Systems, 2019, 172: 47–59.

[12] 陈萌山, 秦朗, 程广燕. 践行大食物观: 中国食物系统转型的挑战、目标与路径 [J]. 农业经济问题, 2023 (5): 4–10.
Chen M S, Qin L, Cheng G Y. Practicing the big food concept: Challenges, goals and paths of food system transformtion in China [J]. Issues in Agricultural Economy, 2023 (5): 4–10.

[13] 何可, 宋洪远. 资源环境约束下的中国粮食安全: 内涵、挑战与政策取向 [J]. 南京农业大学学报 (社会科学版), 2021, 21(3): 45–57.
He K, Song H Y. China's food security under the constraints of resources and environment: Connotation, challenges and policy orientation [J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Science Edition), 2021, 21(3): 45–57.

[14] Garnett T. Three perspectives on sustainable food security: Efficiency, demand restraint, food system transformation. What role for life cycle assessment? [J]. Journal of Cleaner Production, 2014, 73: 10–18.

[15] Klerkx L, Begemann S. Supporting food systems transformation: The what, why, who, where and how of mission-oriented agricultural innovation systems [J]. Agricultural Systems, 2020, 184: 102901.

[16] 黄季焜, 王济民, 解伟, 等. 现代农业转型发展与食物安全供求趋势研究 [J]. 中国工程科学, 2019, 21(5): 1–9.
Huang J K, Wang J M, Xie W, et al. Modern agricultural transformation and trend of food supply and demand in China [J]. Strategic Study of CAE, 2019, 21(5): 1–9.

[17] He Y N, Yang X G, Xia J, et al. Consumption of meat and dairy products in China: A review [J]. Proceedings of the Nutrition Society, 2016, 75(3): 385–391.

[18] 孔祥智, 张琛. 新中国成立以来农业农村包容性发展: 基于机会平等的视角 [J]. 中国人民大学学报, 2019, 33(5): 27–38.
Kong X Z, Zhang C. Inclusive development of agriculture and rural areas since the founding of People's Republic of China: From the perspective of equality of opportunity [J]. Journal of Renmin University of China, 2019, 33(5): 27–38.

[19] 中国农业科学院. 中国农业产业发展报告 2020 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2020.
Chinese Academy of Agricultural Sciences. China agricultural industry development report 2020 [M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2020.

[20] 国家疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告 (2020年) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
National Bureau of Disease Control and Prevention. Report on Chinese residents' chronic diseases and nutrition 2020 [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021.

[21] 中国营养学会. 中国居民膳食指南科学研究报告 (2021) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
Chinese Nutrition Society. Scientific research report on dietary guidelines for residents in China (2021) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021.

[22] 中国农业科学院农业农村碳达峰碳中和研究中心, 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所. 中国农业农村低碳发展报告 2023 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2023.
Center for Carbon Neutrality in Agriculture and Rural Region of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Institute of Environment and Sustainable Development in Agricultural of CAAS. Report on low-carbon agriculture and rural development in China 2023 [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press (China), 2023.