

全球粮食安全的现状、实现途径与保障措施

——2022全球粮食安全青年科学家论坛综述

陶 慧, 张晓雯, 熊 航

(华中农业大学 经济管理学院/宏观农业研究院, 湖北 武汉 430070)



摘 要 由华中农业大学、国际食物政策研究所、国际玉米小麦改良中心和德国莱布尼茨转型经济农业发展研究所联合举办的2022全球粮食安全青年科学家论坛以线上线下结合的形式于2022年12月2日至3日举办。论坛指出当前全球粮食安全在粮食供给和粮食消费结构上取得了显著成效,但也面临新冠疫情、地缘冲突、气候变化等因素的威胁和挑战。同时,论坛明确了保障粮食安全的主要途径在于保障粮食供应,确保食物获取,提高食物利用水平以及增强粮食稳定性,并提出保障全球粮食安全的政策措施:推广现代农业技术以提高粮食生产率,优化农食系统结构以促进粮食安全从量到质的提升,提高风险抵御能力来增强全球粮食系统韧性以及深入开展国际合作来改善全球粮农协同治理。

关键词 粮食安全; 气候变化; 粮食系统韧性; 膳食结构; 农食系统转型; 数字农业技术

中图分类号:F310 文献标识码:A 文章编号:1008-3456(2023)04-0025-08

DOI编码:10.13300/j.cnki.hnwkxb.2023.04.004

由于受到农业环境污染严重、粮食供应紧张、气候变化加剧等多重挑战,全球粮食安全形势在经长时间持续改善后于2015年出现逆转^[1]。粮食安全治理的重要性日益凸显,引起国内外学术界的广泛关注。华中农业大学、国际食物政策研究所(IFPRI)、国际玉米小麦改良中心(CIMMYT)和德国莱布尼茨转型经济农业发展研究所(IAMO)联合组织的2022全球粮食安全青年科学家论坛于北京时间2022年12月2日至3日举办。论坛在华中农业大学校园设立线下主会场,同时面向全网直播。来自全球20余所高校和科研机构的32位专家学者围绕全球粮食系统韧性与粮食供应链、膳食结构改变与农食系统转型、数字化与智能化粮食生产、可持续农业发展与农业环境保护等主题作学术报告。全球范围内300多名学者和学生进入会场进行互动交流,3万余人次在线观看论坛。

一、全球粮食安全现状及其面临的挑战

1. 现 状

保障粮食安全是一个永恒的、世界性的课题。华中农业大学张启发回顾了粮食安全的概念,强调粮食安全既要满足不断增长的世界人口的粮食需求、提高其生活水平和培育健康生活方式,也要注重粮食生产中资源和环境的可持续性^[2]。亚洲开发银行研究所Rahut Dil在气候变化背景下进一步阐述了粮食安全的概念,他强调,世界粮食安全峰会(World Food Security Summit)提出的粮食供应(food availability)、食物获取(food access)、食物利用(food utilization)和粮食稳定性(food stability)四大粮食安全支柱对我们探索保障全球粮食安全的途径具有深刻的启示^[3]。

21世纪以来,全球粮食产量得到极大提升,世界人口的总体生活水平不断提高,全球粮食安全得到了很大的保障,取得了一定的成绩^[4]。在粮食供给方面,CIMMYT的Awais Rasheed指出:从1944

年成立伊始至今,国际玉米和小麦改良中心已在全球49个国家开展服务工作,提供了全球70%的小麦和超过50%的玉米种质资源,造福了1800万农户;该中心培养了超过10000个技术人员和研究人員,其中400多个技术人员获得证书认证;该中心组织的农业生产相关培训有超过70000人次的不同类型的生产者参与。在粮食消费方面,美国佐治亚大学Chen Zhou总结了当前主流的食物援助项目,包括营养补充援助项目、国际学校午餐援助项目、针对妇女儿童的特殊营养补充援助项目、校园早餐项目和儿童与成人护理食物项目等,这些项目在改善饮食结构、保证粮食安全上取得了一定成效。

2. 面临的挑战

在世界范围内,人们在消除饥饿、粮食不安全和一切形式的营养不良方面取得了显著的成效。近年来,全球新冠疫情流行、俄乌战争等地缘冲突、极端天气事件频发加剧了粮食不安全和营养不良的趋势^[4],导致粮食价格高涨、通货膨胀严重等问题,对全球粮食安全构成了新的挑战。

围绕生产领域,联合国粮农组织Sylvie Wabbes Cantotti介绍了影响粮食系统的冲击和压力,包括环境变化、人口增长、城市化等因素。CIMMYT的Bram Govaerts指出当前的乌克兰冲突、通货膨胀率、极端气候冲击对小麦和玉米的生产构成了威胁,进而影响全球粮食安全。CIMMYT的Awais Rasheed表明地缘政治冲突、极端气候灾害、谷物种子更迭、新型种植技术等都会冲击全球小麦供给。西北农林科技大学张蚌蚌指出,主要谷物的潜在产量和实际产量之间的差距也会成为抑制粮食安全的因素。麦迪逊威斯康星大学Jean Paul Chavas指出,伴随着几十年世界人口的快速增加,生产足够的粮食成为一项挑战。虽然农业生产率的提升促进了全球粮食安全,但气候变化给粮食安全带来了新的威胁。华南农业大学陈有华在报告中着重关注了气候变化这一因素对中国农业生产韧性的影响。南京农业大学刘斌指出当前全球面临人口增长、土地面积缩减、水资源短缺、气候变化、工业食品增加和跨国市场价格波动的冲击和挑战,尤其是全球气候变化带来的极端气候事件(高温、冻害、干旱、渍水)频发,进一步加剧了农业生产系统的不稳定性,给中国粮食安全带来了一定的潜在威胁。围绕消费领域,西南大学齐皓天认为目前中国存在过营养化和不健康的饮食导致的健康危机。中国农业大学薛莉在报告中提到食物损失和浪费也是重要的威胁粮食安全的因素。

二、实现全球粮食安全的途径

保障粮食安全的核心是稳住决定粮食安全的支柱。在此次论坛上,青年科学家们围绕世界粮食安全峰会提出的粮食安全四大支柱:粮食供应、食物获取、食物利用和粮食稳定性^[5],对保障全球粮食安全的途径开展了深入交流,主要内容如下:

1. 保障粮食供应

对粮食产量的准确估算是保障粮食供给的一个重要前提,本次论坛上报告的多项研究致力于提升粮食产量估算精度。西北农林科技大学张蚌蚌计算了中国大陆31省的水稻、小麦和玉米的产量及产量差距,结果表明:2016年中国大陆三种主粮的潜在总产量为8.86亿吨,产量差距为2.99亿吨;玉米的产量差距最大;东北平原和黄淮海/华北平原的潜在生产力最高,产量差距也最大^[6]。浙江大学林涛则运用大数据和全球尺度地球科学数据在线可视化计算和分析云平台(Google Earth Engine),开发出一套数据和模型估计大宗作物产量,按照绘制作物种植分布图、添加作物物候数据、添加种植区域、作物产出估计的路径进行产量估计,通过机器学习和人工智能(AI)对多源数据进行分析,以此提高作物应季产出估计和极端天气条件下的产量估计表现。在农业食品供给主体方面,南威斯特法伦应用技术大学Jan Henning Feil关注农业食品初创企业,运用机器学习的四种算法预测成功的初创企业及其特点,通过比较不同算法的精确度、敏感度和特异性,发现使用随机森林算法可以提高预测初创企业成功率的准确率。

新兴生产技术的应用是实现粮食生产效率不断提升的根本动力。湖南科技大学曾晶采用河南、河北、甘肃、陕西省606户农户数据,实证分析农户采纳生物强化型技术对生产表现的影响,发现农户的采纳行为可显著提高农户的生产表现^[7]。瑞典农业科学大学Pedro Naso在布隆迪共和国开展了田

野实验,探究农民培训收益的获得性对农户采纳大豆种植提升技术的影响,结果表明接受培训的农户和有回报激励的农户更倾向于采纳该种农业技术。华中农业大学陶慧采用离散选择实验调查内蒙古的玉米种植户对智能滴灌技术及其具体功能的支付意愿,并探究了不同农业技术推广方式(以视频为媒介的方式、现场演示和培训讲座)对农户的智能滴灌技术支付意愿的影响。结果显示:农民对智能滴灌技术及其大部分功能有偏好;在农业技术推广活动后,他们对智能灌溉技术功能的支付意愿增加,三种推广方式的结合对农民的支付意愿的影响最大。德国莱布尼茨转型农业研究所 Michel Kabirigi 分析了卢旺达农户智能手机使用对农户进行香蕉黄萎病田间管理的态度及影响因素,结果表明:超过67%的农民认为使用基于手机的服务是有用的;影响农户使用基于手机的咨询服务的主要障碍与农户信息和通信技术知识水平、移动设备的价格因素相关^[8]。

种质资源的开发利用是提升粮食产量和质量的重要途径,本次论坛上的多项报告持续关注了玉米、小麦、水稻三大主粮的种质资源的作用及开发利用。CIMMYT 的 Bram Govaerts 介绍了 CIMMYT 为全球提供了70%的小麦和50%的玉米种子,为发展中国家提供了重要的种质资源,提高了全球粮食产量。CIMMYT 的 Xuecai Zhang 列举了不同地区的玉米产量和用途:在亚洲,64%的玉米被用作饲料,11%被用作粮食;而在美洲则是50%的玉米用作饲料,7%的玉米用作粮食,减少的份额被用作了生物燃料。华中农业大学张启发长期从事水稻基因育种,他在报告中强调了从产量导向转向品质导向的育种理念,其团队培育出了绿色超级稻以及全谷黑米,不仅提高了水稻产量,也实现了大米在味道、口感和营养上的提升,大幅度增加了大米的经济附加值。同时创新性地应用推广“双水双绿”生产模式(在实行综合种养的基础上使“绿色水稻”和“绿色水产”协同发展),实现经济效益和环境效益的共同提升。

2. 确保食物获取

确保个人和家庭的食物获取是粮食安全的一个重要维度。本论坛从个人和家庭的食物的负担能力、食物分配以及食物偏好三方面,展开了影响食物获取因素的探讨。针对家庭食物获取途径,瑞典农业科学大学 Enoch Owusu Sekyere 运用南非727份农户结构访谈数据,运用带有回归调整的逆向概率加权法,研究家庭参与都市农业的影响因素以及参与的影响。研究结果表明:家庭参与都市农业的行为受到个体特征、到市场的距离、邻里效应、汇款金额、家庭消费类型、先验饮食多样性、出现食物安全问题的经历等因素影响;此外,参与都市农业提高了19%的家庭饮食多样性,增加了15%的食物消费,减少了22%的食物不安全的经历。关于食物分配方面,新西兰林肯大学 Sharon Lucock 聚焦中国高原牧民、平原农户动态生计和土地利用的相互作用,分析指出:随着高原地区人口和牲畜数量的增加,高原土地承载压力不断增加,而现代交通和通讯的发展、平原地区产品的流入使得高原地区的饮食结构改变,但相比营养均衡的饮食结构仍有一定距离。南京农业大学李天祥探讨了我国粮食进口瓶颈、进口风险以及中国粮食进口的多样性及其变化趋势,指出当前中国粮食进口多样化的进展远低于预期,这主要受制于中国粮食进口的品种数量、来源、运输方式和贸易路线;在当前复杂的国际环境下,中国的粮食进口正面临供应、出口管制、运输中断和社会事件的危害等多重风险和挑 战,需要采取更加积极的应对措施以确保中国粮食进口安全。

3. 提高食物利用水平

粮食安全的一个重要目标是提高世界人口的食物安全和营养。本次论坛上的报告从食物消费、食物营养健康、食物安全保障等视角进行了探讨。

在食物消费方面,多项报告从食物消费结构、消费行为及其产生的影响展开讨论。围绕食物消费结构,中国农业大学薛莉基于对84个国家的食物供应链数据,分析了中国食物系统的效率和环境影响,结果表明:中国的所有食物消费中存在27%以上的损失和浪费,其中水果和蔬菜占据了62%;与发展中国家食物损失和浪费情况相比,中国食物损失和浪费虽然处于平均水平,但食物浪费给资源和环境也造成了巨大的压力^[9]。西南大学齐皓天指出中国膳食结构的升级呈现食物消费规模迅速扩大、结构明显升级、城乡差距逐步缩小、消费结构比率以及植物油消费趋于稳定、动物性食物消费

快速增长等特征,产生生产和需求的结构化矛盾、过营养化和不健康的饮食导致的健康危机,增加了环境和资源压力,降低了食物自给性,因此提出食品安全政策调整的逻辑——根据发展新阶段提出新的需求,构建更加广泛的食物概念,加强农业供给侧的结构性改革。从消费行为来看,格罗宁根大学 Wander Jager以荷兰肉类和奶制品行业系统的复杂性为例,运用 Agent based model,设置了个体行为改变和社会环境改变的节点,结合社会学、社会心理学和认知心理学的数据和理论,模拟分析了食物转型的复杂性。美国佐治亚大学 Yawotse Nouve 基于尼日利亚的农户数据从消费端验证农户食物消费的分离测试机制,提出农户最大化消费效用是通过农业利润而不是通过农业生产决策获得的^[10]。瑞典农业科学大学 Wei Huang 研究瑞典对鲜奶产品的碳足迹征收假设的碳税,估计瑞典家庭的鲜奶消费模式和模拟碳税对鲜奶的直接分布效应,结果表明:瑞典家庭的鲜奶消费主要受价格和收入的影响,而不是受家庭的社会人口特征影响;植物奶与低脂奶、标准奶等存在替代关系,而植物奶和减脂奶之间存在互补关系;此外,征收碳税将减少乳品鲜奶的碳足迹,但会增加植物奶的碳足迹,对鲜奶而不是植物奶征收碳税更有可能促进气候友好型鲜奶消费^[11]。瑞典农业科学大学 Sarah Säll 在报告中对欧盟动物产品消费税进行了探究,并对消费税和排放交易制度两种政策情景下的需求和供给变化展开剖析。从福利变化的角度看,如果引入可交易的排放许可证,欧盟27国中相关主体的福利影响将与征收动物产品高消费税的影响相同^[12]。

从食物营养健康角度,佛罗里达大学 Zhifeng Gao 运用似不相关回归模型分析美国消费者对健康零食和饮料的支付意愿及其影响因素,分析发现:消费者对植物型健康零食和饮料有偏好;当零食和饮料的健康好处一样时,对饼干和面包的支付意愿高于饮料;在同一品类的消费中,消费者对绿色、橙色和紫色产品的支付意愿更高;消费者对健康小零食的支付意愿受到心理(创新和外向性格)、态度(食物的健康度态度、对健康的益处、口味和价格的重要性态度)和社会人口因素(年龄、种族和家庭收入)的影响。国际食物政策研究所 Derek D. Headey 探讨印度饮食与 EAT Lancet 饮食之间的差距,提出了“提高贫困人口收入、提供粮食安全网络、投资营养导向型农业和基础设施”的方案应对营养食物高成本的问题。

在食物安全保障方面,华中农业大学郝晶辉关注中国农村女性赋权在社区参与中对农村农户家庭福利产生的影响,提供了社区参与对个人和家庭福利的影响以及如何影响的直接证据,通过对中国西部4380户农户家庭数据进行实证分析,发现女性社区参与对不发达地区家庭食品安全有积极的影响,妇女参与社区生活的家庭有着更高的食品安全水平,且女性赋权可以部分调节女性社区参与对家庭食品安全的影响。罗德岛大学 Pengfei Liu 陈述了食品安全领域的质和量的冲突,通过北京1482个消费者的数据,比较选择实验和BDM(Becker-DeGroot-Marschak)估计的消费者支付意愿。结果显示,选择实验比BDM方法产生的支付意愿更高,激励相容的选择实验与BDM方法的支付意愿在统计上是均等的,但支付和政策干预的结果存在差别,对于羊肉生产的质量和数量权衡的食物政策具有重要意义^[13]。华中农业大学王正聪基于食品安全监测中监测成本较高且资源有限的问题,提出了一个优化食品安全监测过程的方案,并以荷兰食物链中二噁英的监测为例介绍此监测框架,使用贝叶斯网络和整合规划方法构建了优化模型,结果表明该模型可以有效降低食品安全监测的成本^[14]。

4. 增强粮食稳定性

当前,粮食安全面临新的威胁,极端气候、新冠疫情、地缘冲突和经济冲击等因素影响粮食稳定性。本次论坛的报告者就目前影响粮食稳定性的因素展开了大量的讨论,主要从农业粮食系统、家庭以及个体层面展开分析影响粮食稳定性的因素,尤为关注气候变化因素的影响。

在农业粮食系统研究中,联合国粮农组织 Sylvie Wabbes Cantotti 梳理了影响全球农业食物体系韧性的因素,包括气候变化、生物多样性减少、环境污染等,并提出提升全球农业食物体系韧性的政策建议。Bram Govaert 基于 CIMMYT 的三大研究领域:一是对非洲、亚洲和拉丁美洲以玉米和小麦为基础的生产系统适应和减缓气候变化的广泛研究;二是以提升农户应对气候冲击的气候变化研

究;三是利益相关者在发展和应用新技术的能力的研究,提出了在疫情、战争等危机下应对粮食安全的策略来解决粮食安全问题。

从农户家庭韧性的角度出发,汉诺威大学 Trung Thanh Nguyen使用东南亚436村3367户的农户面板数据,从家庭、村庄和国家层面分析影响家庭韧性能力的因素。结果表明:在家庭层面,种族、PSO(Participant Self Organization)成员、储蓄和资产等经济资本以及劳动指标对家庭韧性有影响;在村庄层面,信息和通信技术的基础设施、交通和信贷可用性对家庭韧性有影响;在国家层面,国家层面的良好治理可以提升家庭应对冲击的能力。此外,该研究发现家庭较好的抗风险能力可以帮助减少冲击带来的损失,减少由于冲击带来的食物消费上的影响,并降低贫困的发生率^[15]。德国莱布尼茨转型农业研究所 Thomas Herzfeld使用814户摩尔多瓦的2007—2013年家庭预算调查数据,分析了汇款和主观幸福感的关系,发现汇款对主观幸福感具有显著正向影响,并提出兼顾居民健康与劳动力市场的协同干预方案。

气候变化与农业生产密切相关,本次论坛多项报告关注不同气候变化类型对农业生产率、农业生产韧性、农业政策、农户行为的影响。麦迪逊威斯康星大学的 Jean Paul Chavas对气候变化和农业生产率的关系进行探讨,发现农业生产率类型和生产率的增长有很强的异质性,表明不同国家的食物生产容量和应对冲击的能力差异较大;气温上升对农业产量提升的风险的影响加大。南京农业大学刘斌针对全球气候变化背景下极端高温胁迫对中国小麦生产力影响的预测预警的迫切需求,利用近50年中国冬小麦主产区166个农业气象站点的历史气象数据、小麦物候发育及产量数据等,定量解析了中国冬小麦主产区极端高温的时空分布特征及其与产量波动的关系,并系统性地构建了适应极端高温的小麦生产力模拟模型,有效提升了作物生长模型在极端高温下对小麦生产力预测的准确性,进一步综合利用多模型集合与情景模拟方法,定量评估了气候变化背景下温度升高对全球、区域和站点等不同尺度主要农作物产量的影响,有效降低了基于作物生长模型评估气候变化效应的不确定性。华南农业大学陈有华通过使用高斯非参数 kernel 估计了极端气候影响下中国农业生产韧性以及中国2005—2019年农业生产韧性与农业支持政策的耦合协调。研究结果发现:中国的农业生产韧性变化很小,但是存在区域差异,辽宁和江苏省的农业生产韧性最大,安徽和江西的最小;在观测阶段,农业生产韧性与农业支持政策的耦合协调增加,东部地区效果更显著,北京和上海拟合度最高,安徽最低;不同省份的农业生产韧性与农业支持政策的耦合协调性在2015年之前差异较大,但2015年之后逐渐趋于平衡。亚洲开发银行研究所 Rahut Dil探究由于气候变化引起的水资源问题对印度孙德尔本斯地区粮食安全产生影响的路径,研究发现水资源问题通过在农业生产、储存和供应环节来影响该地区的粮食供应。加纳大学 Alex Barimah Owus使用加纳苏丹稀树草原农业生态区的陆地卫星时间序列数据和访谈数据,识别植被健康的时空模式,研究了该地区在气候变化和土地退化方面的时空变化趋势,结合当地居民应对气候变化威胁和土地退化的行为,提出了现有防治措施的改进策略^[16]。中国人民大学田晓晖研究退耕还林和伐木禁令政策对森林碳汇的影响,发现伐木禁令短期内不会减少额外的碳汇;退耕还林政策对碳汇有显著的正向影响;没有政策干预的情况下,中国林木从2005—2030年可实现37.23亿立方米的生长,可实现在国家自主贡献上承诺的82.73%的森林目标。联合国世界粮食计划署 Dominic Boateng Gyambiby使用选择实验的方法,估计了加纳小农户对干旱指数保险政策的支付意愿,并探究了影响干旱指数保险采纳的因素,包含农户经历、种植面积、牲畜拥有量、教育水平。阿肯色大学 Lawson Connor在控制天气、生产成本等因素的基础上估计美国农业部风险管理局棉花预测价格阈值对防止种植索赔的影响以及不同区域的防止种植索赔的影响,发现存在区域异质性,表现在有经济激励的地区预测价格越高、防止种植索赔越少^[17]。

三、保障全球粮食安全的政策措施

全球粮食安全问题是一项动态发展的问题,面临短期和长期的挑战^[18]。参与论坛的青年科学家们针对当前全球粮食安全面临的挑战,关注粮食安全问题的未来发展趋势,明确保障粮食安全的目的

标,提出“重技术、提质量、建体系、同发展”的保障全球粮食安全的政策措施,具体内容如下:

1. 推广现代农业技术,提高粮食生产率

为了满足日益增长的人口及其对膳食改善的要求,全球粮食产量需要在2050年前翻一番。因此,提高农业生产率与增加粮食产量在未来仍然是保障粮食安全的重要途径和趋势。具体而言,本次论坛报告者提出依靠种质资源的优化技术、田间管理技术和数字农业技术提高农业生产率,同时,创新农业技术推广方式,提升农业技术推广效率,促进农业技术的转化。在种质资源优化方面,CIMMYT的Awais Rasheed提出通过开展技术研发、优选基因品种、进行种子质量检测、促进技术转化以及培训、加强作物管理的措施提升小麦生产韧性来保障粮食供应。华中农业大学张启发提出要依靠基因技术、育种、种植技术和田间管理等农业技术,促进绿色超级稻发展,实现水稻产量提升目标,提高水稻生产率。在促进田间管理方面,华南农业大学陈有华基于极端气候影响下中国农业生产韧性与农业支持政策的耦合协调的情况,提出通过推进规模化种植和提升农业机械化水平提升中国农业生产韧性。西北农林科技大学张蚌蚌提出应该充分利用所有主食谷物潜在产量和实际产量之间的差异,确定优先领域。同时通过加强田间管理和改善农田灌溉设施来增加粮食产量并保障粮食供给。在数字农业技术应用方面,CIMMYT的Bram Govaerts倡导应用科学的手段监测和提升数据管理策略为农户土地和社区赋能,并将利益相关者纳入到产业链和价值链中促进粮食安全问题的解决。从农业技术推广的角度,德国莱布尼茨转型农业研究所Michel Kabirigi提出将ICT技术运用于农业技术推广中,依托数字技术为农户提供更加科学有效的农业技术服务,提高其田间管理水平,进而提高粮食产量。华中农业大学陶慧提出创新农业技术推广方式,将视频等数字化方式引入到农业技术推广中,提升农技推广效率,促进农户采纳新技术,提高粮食生产率。

2. 优化农食系统结构,促进从量到质的提升

新时期的粮食安全不仅要满足人口增长对食物“量”的需求,而且要满足人民健康生活对食物“质”的需求。本次论坛报告者从生产和消费领域提出优化农食系统结构的措施,提高食物的品质。在生产领域,通过优化育种、提高健康食物多样性、加强食品生产监管,促进食品生产从量到质的提升。华中农业大学张启发指出后基因时代水稻的发展要以量产为主转变为以质为目标,通过基因育种技术,创新“双水双绿”生产模式,生产满足高标准生活要求的水稻,即安全、好吃、营养、健康的稻米。国际食物政策研究所Derek D. Headey认为加大在营养导向型农业上的投资可优化农食系统结构。佛罗里达大学Zhifeng Gao指出可以开发各种形式的健康零食,并针对特定群体进行营销,介绍食品的健康益处,注重产品的感官特征,创造出能够吸引消费者的产品,供给更多优质的健康食品。华中农业大学王正聪关注食品安全生产的监管环节,提出利用以数据为主的方法优化食品安全监管成本,为多主体多维决策提供参考,保障食品生产品质。

在消费领域,不少报告者认为通过减少食物浪费、引导营养均衡消费、构建营养均衡的饮食结构来优化农食系统结构,从而促进食物消费在质量上的提升。中国农业大学薛莉认为可通过减少食物浪费来减小资源和环境压力,提高中国食物系统的效率。西南大学齐皓天根据中国膳食结构和食品安全政策的调整情况,提出开展节约粮食和促进健康饮食的深入运动,引导居民形成健康的饮食消费习惯。新西兰林肯大学Sharon Lucock认为草原牧民的食物消费应从传统的有营养损失的、非可持续发展的草原系统向营养均衡的、可持续发展现代草原系统转变,增加蔬果类饮食,不断优化饮食结构。国际食物政策研究所Derek D. Headey为应对高营养食物成本高的问题,提出通过促进低收入群体收入增长提高其食物消费能力,通过对儿童和母亲进行食物营养知识干预提高其消费高营养食物的意识,通过在短期内构建食物安全网络缩短与均衡饮食的鸿沟。

3. 提高风险抵御能力,增强全球粮食系统韧性

近年来,在全球疫情、地区冲突和气候变化等多种因素的影响下,全球粮食安全形势有严重化和复杂化的趋势,提高粮食供给产业链中的多维利益相关者的抗风险能力,增强全球粮食系统韧性显得尤为重要。从家庭层面看,汉诺威大学Trung Thanh Nguyen认为提高家庭韧性应提高家庭收入,

打破交通壁垒,营造良好的外部政策环境,从而提升应对冲击的能力。从粮食系统层面,联合国粮农组织 Sylvie Wabbes Cantotti 提出应明确风险与冲击的类型,了解冲击和压力的连带风险,应用一套针对具体情况的风险管理行动,以建立有弹性的农食系统体系。瑞典农业科学大学 Enoch Owusu-Sekyere 运用南非的数据验证了都市农业作为粮食安全领域的解决方案是有效的。此外,运用大数据优化预测和决策工具也是提高应对风险能力的重要途径。南京农业大学刘斌提出系统开展未来气候情景下区域作物生产力的定量预测、影响效应的量化评估及安全生产策略的优化制定等提供定量化模型和数字化工具,有助于应对气候变化对粮食安全的冲击。浙江大学林涛希望进一步运用人工智能大数据分析粮食生产系统来丰富和完善农场层面的决策支持工具,以此进行动态性生产决策调整,提高抗风险能力。

4. 深入开展国际合作,改善全球粮农协同治理

保障全球粮食安全是一项系统性工程,涉及多方利益主体、国家和地区、生产和消费的多个环节,需要深入开展多方合作,促进粮食安全的系统行动,升级全球粮农协同治理。华中农业大学严建兵指出粮食安全是一个全球性课题,不能够依靠单独的国家完成,需要深入开展国际合作,将生产和消费的各个环节有机连接起来,构建系统性的保障方案。CIMMYT 的 Bram Govaerts 提出将粮食系统的利益相关者纳入产业链和价值链中,优化监测和数据管理策略,促进多主体、多环节之间的有机结合。联合国粮农组织 Sylvie Wabbes Cantotti 提出应考虑生产到消费的农业食物系统中所有节点和所有食物参与者的角色,注重分工与协调,形成一个有机链接的农食系统。联合国粮农组织夏敬源指出在当前人口增长和膳食结构转型的趋势下,受极端天气频发、疫情全球流行的影响,深入探索和推进可持续的农业发展方式刻不容缓,号召全球青年学者要肩负起全球粮食安全治理的时代使命,为维护全球粮食安全贡献智慧和力量。

参 考 文 献

- [1] 李先德,孙致陆,赵玉菡. 全球粮食安全及其治理:发展进程、现实挑战和转型策略[J]. 中国农村经济, 2022(6): 2-22.
- [2] 张启发. 资源节约型、环境友好型农业生产体系的理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [3] FAO. The state of food insecurity in the world 2013: the multiple dimensions of food security[R]. Food and agriculture organization of the United Nations, 2013.
- [4] LIPPER L, THORNTON P, CAMPBELL B M, et al. Climate-smart agriculture for food security[J]. Nature climate change, 2014, 4(12): 1068-1072.
- [5] FAO, IFAD, UNICEF, et al. The state of food security and nutrition in the world 2020. transforming food systems for affordable healthy diets[R]. Rome: FAO, 2020.
- [6] ZHANG B B, LI X, CHEN H, et al. Identifying opportunities to close yield gaps in China by use of certificated cultivars to estimate potential productivity[J]. Land use policy, 2022, 117: 106080.
- [7] ZENG J, LI H, TANG Y, et al. Does adoption of biofortification increase return on investment? Evidence from wheat farmers in China[J]. Agronomy, 2022, 12(9): 2019.
- [8] KABIRIGI M, SUN Z, HERMANS F. Potential of using ICT tools for crop diseases management among heterogenous farmers in Rwanda[C]. German Association of Agricultural Economists 61st Annual Conference, Berlin, Germany, September 22-24, 2021.
- [9] XUE L, LIU X, LU S, et al. China's food loss and waste embodies increasing environmental impacts[J]. Nature food, 2021, 2(7): 519-528.
- [10] NOUVE Y, MCCULLOUGH E. Consumption-Side Separability Test of Agricultural Households[C]. Austin: Agricultural and Applied Economics Association, August 1-3, 2021.
- [11] HUANG W. Demand for plant-based milk and effects of a carbon tax on fresh milk consumption in Sweden[J]. Economic analysis and policy, 2022, 75: 518-529.
- [12] JANSSON T, SÄLL S. Environmental consumption taxes on animal food products to mitigate Greenhouse gas emissions from the European Union[J]. Climate change economics, 2018, 9(4): 1850009.
- [13] LIU P F, TIAN X. Downward hypothetical bias in the willingness to accept measure for private goods: evidence from a field experiment[J]. American journal of agricultural economics, 2021, 103(5), 1679-1699.
- [14] WANG Z, VAN DER FELLS-KLERX H J, LANSINK A O. Modeling cost-effective monitoring schemes for food safety contami-

- nants: case study for dioxins in the dairy supply chain[J].Food research international,2021,141: 110110.
- [15] HARTWIG T, NGUYEN T T. Local infrastructure, rural households' resilience capacity and poverty: evidence from panel data for Southeast Asia[J].Journal of economics and development, 2023, 25(1): 2-21.
- [16] OWUS A B, MA W, EMUAH D, et al. Perceptions and vulnerability of farming households to climate change in three agro-ecological zones of Ghana[J].Journal of cleaner production, 2021, 293: 126154.
- [17] CONNOR L, REJESUS R M, YASAR M. Crop insurance participation and cover crop use: evidence from Indiana county-level data [J].Applied economic perspectives and policy, 2022, 44(4): 2181-2208.
- [18] TILMAN D, BALZER C, HILL J, et al. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture[J].Proceedings of the national academy of sciences, 2011, 108(50): 20260-20264.

Status Quo, Approaches and Measures of Global Food Security

——A Review of 2022 Global Food Security Forum for Young Scientists

TAO Hui, ZHANG Xiaowen, XIONG Hang

Abstract The 2022 Global Food Security Forum for Young Scientists, jointly organized by Huazhong Agricultural University, the International Food Policy Research Institute (IFPRI), the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) and the Leibniz Institute for Agricultural Development in Transition Economy (IAMO), was successfully held both online and offline from December 2nd to 3rd, 2022. The forum pointed out that while significant progress has been made in global food security in the aspects of food supply and consumption, it is still threatened by a combination of factors such as the COVID-19 pandemic, geopolitical conflicts, and climate change. The forum emphasized that the main approaches to ensuring food security is to guarantee food availability, ensure food access, improve food utilization, and enhance food stability. It proposed such policy measures as promoting modern agricultural technology to increase food productivity, optimizing the structure of the agricultural and food systems to promote the improvement of food security from quantity to quality, enhancing risk resilience to strengthen the global food system, and deepening international cooperation to improve global food and agriculture governance to ensure global food security.

Key words food security; climate change; food system resilience; dietary structure; agri-food system transformation; digital agricultural technology

(责任编辑:金会平)