



多年来,福建践行大食物观取得显著成效,全省水产养殖快速发展。图为福建省的养殖渔排。 新华社记者 林善传摄

中国工程院院士陈卫:

食品科学将迎来发展“黄金期”

院士访谈

◎本报记者 金凤

益生菌是一种典型的膳食补充剂,可以通过调节肠道菌群改善人体健康。依托本土可食用微生物资源,中国工程院院士、江南大学教授陈卫及其团队建成了国际领先的益生菌资源库,发明了基于基因靶标的功能菌株定向选育技术、菌剂高活性/高稳定性制备技术,开发了一批有效防治结肠炎、便秘、腹泻等常见胃肠道疾病的益生菌株。益生菌只是陈卫多年深耕的食品科学领域之一。20多年来,陈卫围绕“健康食品”做学问,用科技守护人民“舌尖上的幸福”。前不久,陈卫接受了科技日报记者的采访。在陈卫看来,实现食品营养健康,科技是关键。随着生物技术、人工智能、大数据和先进制造等技术的快速兴起,食品科学必将迎来发展“黄金期”。

从有限环境中获取食物增量

记者:请问您如何理解大食物观?

陈卫:大食物观不仅是保障粮食安全的战略部署,更为优化我国食物结构、提升营养水平提供了系统性解决方案。大食物观要求我们打破传统农业仅依赖农作物的思维模式,将食物来源拓展到蔬菜、畜禽、水产、菌类、果树、油料等,让人们拥有更加多样的营养丰富的食物。

想要获得丰富的食物来源,除了依靠农业耕地,还要积极发展水产业、林果业,在森林、草原、江河湖海中挖掘食物供给,科学处理好农林牧渔存量和增量的关系。例如,2014年以来,我国油料进口总量保持震荡上行的发展态势。相比之下,我国的油茶、核桃、油橄榄、油用牡丹等木本油料树种资源丰富,但尚未被完全开发。它们具有较高的营养价值和产量潜力,可有效补充食用油供给。

记者:您认为构建多元化食物供给体系的出路在哪里?

陈卫:关键在于“藏粮于技”。通过生物技术提升食物产能,想方设法拓展资源的利用空间,才能摆脱水土资源和劳动力紧缺的束缚。在全球气候变化和自然资源有限的背景下,《“十四五”生物经济发展规划》提出顺应生物技术的发展趋势,构建现代生物产业体系,以强化生物经济的核心地位。将生物技术应用到农业和食品领域,是从有限的环境中获取增量、实现大食物观的必由之路。

首先,通过推进生物育种产业化,我们可以把“农业芯片”掌握在自己手中,增强粮食安全保障能力。其次,生物制造技术的创新为提高食物生产效率提供了新途径。例如,陆生作物的蛋白质产量较低,水资源消耗较高,而海洋微藻等新兴生物资源在单位面积产量和水资源使用效率方面则展现出显著优势。这些新技术带来的蛋白质生产模式和大宗食物组分合成,展现出生物技术和化学合成技术交叉融合的广阔前景,为形成多元化食物供给体系提供了重要路径。

记者:从食品科技的角度看,您认为当前践行大食物观还面临哪些挑战?该从哪些方面满足人民群众对美好生活的向往,顺应人民群众食物消费结构变化?

陈卫:挑战在于满足新时代人民群众的健康需求与多样化饮食结构之间的不平衡、不充分。在食品科技领域,这意味着不仅要保证食物的供给数量和种类的多样性,还需着力改善居民的膳食结构,提升营养供给水平,确保食物的安全性和营养均衡,从而推动饮食消费观念从“吃得饱、吃得好”向“吃得营养、吃得健康”转变,以满足民众对食物多样化、精细化、营养化及生态化的新需求。开源之外也需“节流”,在拓宽食物资源的同时要高度重视食育教育与减少餐桌浪

费。我国作为传统饮食大国,应将食物作为教育工具,将食物的自然属性和社会责任更紧密结合,强化食育教育,把食育课程引入小学、初中、高中、大学等不同学段,从娃娃抓起,树立健康饮食、科学消费的理念,使食物资源的利用更有效、更可持续。

精准对接多样化食物需求

记者:当前,我国人口结构、消费需求以及健康理念都发生了很大变化。您认为未来食品营养研究的趋势是什么?

陈卫:未来的食品营养研究的关键点和落脚点应该是不但要端牢饭碗,还要吃出健康。要紧密围绕人民群众对“多元、营养、健康”食品的需求,以高维度、多层次、多模态的食物大数据为基础,通过云计算、人工智能、物联网等前沿信息技术的融合创新,推动形成数据驱动型科研、技术创新和产业升级的新范式,精准对接民众日益多样化的食物需求。例如,利用人工智能技术分析海量的饮食、健康和基因数据,可以帮助我们发现新的食物与健康之间的关系,预测某些食物组合的营养效果,甚至优化食品的生产流程和加工流程;而物联网则能够通过智能设备实时追踪食物的生产、运输和消费全过程,确保食品的营养成分在整个链条中不丢失。

在此背景下,“食品组学”研究将逐渐成为食品领域的研究趋势。它可以通过深入应用基因组学、蛋白质组学、代谢组学等技术,系统解析食物的营养成分、功能特性、风味品质、加工属性与质量安全风险等特性,并与传统营养学、工艺学相结合,为食品数字化创制、科学膳食模式构建和精准营养供给奠定坚实基础。食品营养研究将在满足民众膳食个性化需求和健康需求的同时,实现研究过程更加科学化、智能化。未来,研究人员可以多维度、全方位地研究食物与健康之间的关系;而前沿实验技术,如人工智能技术等,也将帮助科学家更深入地探讨食物成分作用于人体健康的具体机制,实现对人类健康的精准干预。

记者:目前我国慢性疾病负担较重,您认为食品科技可以为守护人民健康提供哪些支持?

陈卫:在守护人民健康方面,食品科技可提供“主动健康”支持。“主动健康”即通过调整膳食营养、运动、心理干预等非医疗手段,提高人民生命活力,使人保持健康状态。目前,我国“三高”等慢性疾病患者数量居高不下,医疗负担日益加重。单纯依赖现代医学和药物治疗已无法满足全民健康需求。开发功能性食品是食品科技领域为改善人民健康提供支持的一个重要方向。

我是从事益生菌研究工作的,益生菌是一类功能性食品微生物。现代生活方式、饮食习惯以及抗生素的使用可能会导致肠道菌群失衡,进而引发各种健康问题,如便秘、腹泻、肠易激综合征等。通过竞争性抑制有害菌的生长、生产抗菌物质、提高肠道屏障功能等方式,益生菌不仅能改善肠道健康、增强免疫系统能力、调节代谢,还能够延缓衰老,并为提升运动能力提供支持。益生菌作为改善肠道健康的重要载体,不仅是食品科学前沿热点,更是带动整个生命健康产业

突破健康食品创制瓶颈

记者:近些年,我国特殊医学用途配方食品(以下简称“特医食品”)逐渐进入公众视线。请问特医食品对于提升人民健康水平、推动食品科技创新有什么价值?

陈卫:当前,“主动健康”需求促使食品科学与营养学、医学等学科协同发展。相关部门应加大投入力度,建立融合多学科



陈卫院士 田磊摄、杜亚慧绘

人物档案

陈卫,教授、博士生导师,中国工程院院士,江南大学党委副书记、校长,食品科学与资源挖掘全国重点实验室主任,国家功能食品工程技术研究中心主任,第十四届全国人民代表大会代表。主要从事益生菌与肠道菌群相关的研究。教学、科研成果先后获国家科技进步奖二等奖、国家技术发明奖二等奖、国家级教学成果奖一等奖等;获全国先进工作者、全国“五一”劳动奖章等荣誉称号。

培养等领域,存在哪些问题?

陈卫:近年来,我国食品科技领域取得了显著进展,科研能力和成果在多方面接近或达到国际先进水平。尤其在食品加工制造技术方面,我国在食品高效分离、物性修饰、质构重组、杀菌、干燥等关键技术领域的专利数量位居全球前三。此外,我国功能食品的研发与市场规模已在全球居于领先地位,形成了全球最大的功能食品消费市场。

然而,我国在新质健康食品资源挖掘和精准营养的原始创新方面仍存在不足。具体来说,食品复杂基质体系下成分互作与营养效应的科学原理尚不明确,需要进一步探究食品营养组分的消化吸收及健康调控机制。同时,基于合成生物学的食品原料工程化创制技术也存在一定的薄弱环节。

记者:应从哪些环节着手破解上述难题?

陈卫:第一,在平台建设与资源整合方面,要加速建设食品科技领域跨学科的国家级和省部级研究平台,特别是食品营养、医学、人工智能等领域的交叉研究平台,提升现有平台的资源共享水平,促进“营养、健康、大数据”全链条创新技术平台的建设,形成推动食品科技产业升级的战略科技力量。

第二,在产学研深度融合方面,不断强化企业、高校、研究机构的协同创新机制,实现食品科技基础研究与应用开发的无缝对接。鼓励企业积极参与科研过程,促进科研成果的快速转化与产业化。

第三,在关键技术攻关方面,加大对食品营养组分、健康调控机制的基础研究力度,尤其是聚焦食品基质体系下的成分互作原理。推动合成生物学等前沿技术在食品科学中的应用,助力食品原料的工程化和功能化创新。

第四,在人才培养与多学科融合方面,注重高层次食品科技人才的培养,构建多学科、跨领域的复合型人才培养体系。推动教育、科技、人才的一体化发展,通过政策支持、科研资助、学术交流等手段,培育和吸引食品科技领军人才,确保我国在食品科技领域的长期竞争力。

新平台,集聚营养健康领域的高端人才,系统研究食物与药食同源物质在慢病营养干预中的作用,并挖掘新型健康食品资源,突破健康食品创制的关键技术瓶颈。

特医食品便是在此背景下发展而来的。它能够满足特定生理或疾病状态下人群的营养需求。例如,由于肾功能不全患者的肾脏无法正常排泄体内的代谢废物,其膳食中蛋白质、钠、钾等成分的含量需要调整。特医食品可以根据这些需求,设计出低蛋白、高能量的配方,帮助患者维持合适的营养状态,减少肾脏负担,从而改善生活质量。

记者:当前我国的特医食品发展进程如何,还面临哪些挑战,该如何破局?

陈卫:与欧美国家相比,我国特医食品产业基础较为薄弱,患者的实际营养需求远未满足。根据《中国食品药品监管》期刊的研究数据,我国特医食品使用率不到5%,而美国有65%的营养不良患者依赖特医食品,英国的特医食品使用率则为27%。

制约我国特医食品发展的原因主要有三个:一是缺乏本土患者营养需求的基础数据,产品多依赖健康人群或国外数据;二是生产企业研发能力有限,普遍存在研发投入不足、专业人才缺乏、配方同质化等问题;三是研发生产特医食品的设备设施落后,产能利用率偏低。

要突破这些瓶颈,需要我们不断加大基础研究投入,建立符合国情的特医食品营养数据库,提升企业研发与生产能力,并在政策支持下推动关键技术创新,为公众提供更丰富的食品选择,开发出更高质量、多元化、个性化的饮食产品。

进一步深化产学研融合

记者:生产优质食物,离不开科技创新。您认为当前食品科技研究领域在平台搭建、产学研融合、关键核心技术攻关、人才

致青年科技人才

科研攻关如同菌种筛选,是一场充满艰辛的探索之旅。要锚定“国之大事”,坚定不移地投身到守护人民生命健康的事业中,同时也要摒弃浮躁、祛除浮躁,稳坐“冷板凳”,潜心研究,长期积累与探索,久久为功。

在开展科研工作时,青年人要坚持问题导向,着眼于解决实际问题,敢于攻坚关键核心技术,将科研成果写在祖国大地上。

科学研究从来不会一帆风顺,它常常充满孤独与挑战,也会经历失败和挫折,要在不断的试错和迭代中积累经验。

希望青年人牢记初心、勇于创新、坚守信念、不畏挑战,为实现高水平科技自立自强贡献自己的智慧和力量。

——陈卫

热点追踪

发展气候适应型农业 端牢“中国饭碗”

◎本报记者 马爱平

当前,气候变化已成为全球性挑战。作为对气候变化最敏感的产业之一,农业的可持续发展成为各国关注的焦点。近年来,我国积极探索气候适应型农业建设,取得了显著成效。

近日,中国农业大学发布《我国粮食生产适应气候变化现状、挑战与对策》的报告(以下简称“报告”),全面总结了我国在应对气候变化方面的经验,成效及未来策略,并提出构建农业生产新格局,推动农业转型升级的建议对策。

有效适应气候变化

报告指出,近60年来,为适应气候变化带来的挑战,我国农业生产布局和作物种植结构发生了显著变化。通过科学区划和调整作物布局,我国实现了气候多样性与农业生物多样性的优化配置。

报告作者、中国农业大学教授潘志华说,为应对气候变化带来的高温、干旱、洪涝等不利影响,我国加强了抗逆性作物品种的选育与推广。报告数据显示,近年来,我国小麦、玉米、水稻等主要粮食作物的品种更新对产量增长的贡献率显著提升,有效保障了粮食生产的稳定性。

潘志华介绍,农田基础设施建设和高标准农田建设是我国应对气候变化、提升粮食生产能力的重要举措。通过持续加强农田灌排工程体系建设,我国灌溉面积和有效灌溉面积均位居世界前列。同时,高标准农田建设进一步提高了耕地质量和粮食生产能力。报告指出,尽管农业自然灾害风险在不断增加,但我国农作物受灾面积和成灾面积仍持续下降,农田基本建设和农业减灾能力建设功不可没。

报告预测,未来20年,全球气候变暖将持续,极端天气事件将呈增加增强趋势。我国作为受气候变化影响严重的国家之一,将面临更加严峻的气候风险。高温、干旱、洪涝等极端天气事件将对粮食生产造成重大影响,可能导致部分地区作物减产甚至绝收。

报告作者、中国农业大学博士后黄娜说,随着气候变暖,农业用水紧缺将不断加剧,耕地质量也将加速下降。同时,部分地区过度利用气候资源,导致生态系统出现退化趋势。这些问题将对我国粮食生产的可持续发展构成严重威胁。

报告指出,尽管我国在农田水利基础设施建设方面取得了显著成效,但仍存在短板。南方地区灌溉条件相对较好,但仍有部分农田缺乏灌溉条件;北方地区抗旱排涝能力较差,有效灌溉面积比例较低。此外,高标准农田建设也亟待进一步加强,以提高耕地质量和粮食生产能力。

构建农业生产新格局

报告指出,为应对未来气候变化带来的挑战,我国需要构建农业生产新格局,推动农业转型升级。通过开展新一轮农业气候区划工作,优化农业气候资源利用与种植结构;加强农业生态保护,促进生产生态协调发展。同时,要充分利用气候变化带来的有利因素,进一步挖掘增产潜力。

潘志华说,科技创新是应对气候变化的关键。我国需要加强农业适应气候变化基础研究,探索气候变化影响与风险评估的定量方法;持续改良作物品种,选育耐高温、耐干旱、耐渍涝、抗病虫的优良品种;加强农业生产与气象条件的相互关系等研究,为农业气候区划与作物布局提供科学基础。

报告显示,加强农情监测与农业气象基础设施建设是提升气象灾害预报预警能力的重要途径。我国需要优化农情监测与农业气象观测站网布局,建立气候变化与农业气象灾害监测与预警系统;加强农情监测,提升农业气象服务能力。

黄娜认为,为应对极端天气气候事件对粮食生产的影响,我国需要加强韧性农田建设。通过调整农业基础设施建设布局 and 加强农田水利基础设施建设等措施,提高农田灌排能力和抗旱排涝能力;加强高标准农田建设,提高耕地质量和粮食生产能力。

报告指出,应变性栽培管理是适应气候变化的重要手段。我国需要坚持生态优先原则,加强耕地质量建设;坚持动态调整原则,分区域、分作物构建应变栽培管理技术体系;推广节水灌溉、旱作农业、抗旱保墒、保护性耕作、排涝去渍等适应技术;加强适应气候变化的种质资源保护基地和种质库建设。

潘志华表示,加强农业适应气候变化与防灾减灾体系建设是提高全社会适应气候变化能力的重要保障。需要加强农业气象服务体系和风险分担机制建设;建立农业农村、气象、水利、应急管理等部门之间的经常性联系机制;推动主要粮食作物政策性农业保险全覆盖;加强数据、产品和信息共享,共同推进农业农村大数据建设和农业气象灾害预警业务。

潘志华说,气候适应型农业建设是我国应对气候变化、保障粮食安全的重要举措。通过优化农业生产布局与作物种植结构、选育抗逆性作物品种、加强农田基础设施建设与高标准农田建设等措施,我国粮食生产已经取得了显著成效。然而,面对未来气候变化带来的挑战,我国仍需不断加强科技创新、提升气象灾害预报预警能力、加强韧性农田建设和改进工作机制等方面的工作,以推动我国农业向更加可持续、高效、安全的方向发展。



图为收割机在山东省烟台市农科院冬小麦育种试验田里收割小麦。 新华社发(孙文潭摄)