

高端访谈

让中国人的饭碗端得更稳

——访中国科学院院士、中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员何祖华

提要:粮食安全是“国之大者”。新时代的粮食安全,早已超越了“吃饱饭”的基本诉求,是涵盖“吃得好、吃得营养、吃得安全”的多元化供给保障,是数量安全、质量安全、生态安全的有机统一。农业科技工作者要贯彻落实大食物观,聚焦育种革新等关键领域,强化科技赋能,大力培育以生物技术、信息技术为核心的农业新质生产力,不断夯实粮食安全根基,让中国人的饭碗端得更稳。

■ 本报记者 吴晔
通讯员 胡周颖 洪萍

五谷者,万民之命,国之重宝。习近平总书记始终把粮食安全作为治国理政的头等大事,多次强调“粮食安全是‘国之大者’”“把种子牢牢攥在自己手里”,为新时代保障粮食安全、践行大食物观指明了方向、提供了根本遵循。当前,我国粮食生产实现“十八连丰”,但面对复杂多变的国际形势、日益增长的多元消费需求和全球气候变化带来的新挑战,粮食安全仍处于“紧平衡”状态,保障粮食和重要农产品稳定安全供给的任务依然艰巨。

农业的根本出路在科技,种业是农业的“芯片”。作为植物分子生物学与作物抗病育种领域的顶尖专家,中国科学院院士何祖华深耕农业科研40余载,带领团队在水稻广谱抗病与产量协同改良、作物免疫抑制机制解析等方面取得一系列重大突破,成功打破“高抗与高产不可兼得”的传统认知,为我国粮食安全强化了科技屏障。同时,作为浙江籍院士,他对浙江在“七山一水二分田”的资源约束下,如何以农业新质生产力破解发展难题、践行大食物观有着深入思考。近日,何祖华院士接受本报记者专访,围绕粮食安全的战略意义、农业科技创新的实践路径、浙江农业高质量发展的特色之路等核心问题,展开对话。

国之大者 饭碗为基

记者:习近平总书记强调,“粮食安全是‘国之大者’。悠悠万事,吃饭为大”。在您看来,如何理解新时代粮食安全的核心内涵?这一“国之大者”在您的科研生涯中有着怎样的分量?

何祖华:习近平总书记的这一重要论述,深刻揭示了粮食安全在治国理政中的基础性、战略性地位。对拥有14亿多人口的中国而言,粮食安全从来不是单纯的生产问题,而是关乎经济发展、社会稳定、国家安全的根本性问题,是应对一切风险挑战的“压舱石”。新时代的粮食安全,早已超越了“吃饱饭”的基本诉求,是涵盖“吃得好、吃得营养、吃得安全”的多元化供给保障,是数量安全、质量安全、生态安全的有机统一。

这种认知贯穿了我的整个科研历

程。我出生于浙江诸暨的农村,少年时亲历过粮食短缺的艰辛,深知“一粥一饭来之不易”。从浙江农业大学(现浙江大学)攻读植物遗传育种学士、硕士学位,到后来攻读植物病理学博士学位,40余年科研生涯,让我对“饭碗必须端在自己手里”有着最真切的体悟。在国外做博士后研究期间,我更深刻感受到,农业核心技术与优良品种是国家粮食安全的“命门”,没有自主可控的育种技术和核心资源,就难以掌握粮食安全的主动权。

回到国内后,我带领团队聚焦水稻广谱抗病机制研究,正是因为深知粮食安全的底线是“产能出、不受灾”。稻瘟病被称为水稻的“顽症”,一旦爆发会导致减产甚至绝收,直接威胁口粮安全。我国水稻品种审定实行稻瘟病抗性“一票否决”制,其背后正是国家对粮食生产安全的极端重视。这些年来,我们发掘出广谱抗瘟性新的基因位点Pigm,有效破解了长期困扰育种界的“高抗与高产难以兼顾”的瓶颈,这一成果被广泛应用于分子育种,彰显了科技如何为粮食安全筑牢“第一道防线”。

从大食物观的视角来看,粮食安全的内涵还在不断拓展。肉、蛋、禽、奶、鱼、果、蔬、茶……这些都是粮食,这意味着我们的科研视野不能局限于水稻、小麦等主粮,而要向更广阔的生物资源延伸。但无论供给体系如何多元化,主粮安全始终是根基所在。只有牢牢守住主粮生产的安全底线,才能在多元化食物供给中保持主动,让中国人的饭碗端得更稳。

科技赋能 育种革新

记者:习近平总书记要求,把“藏粮于地、藏粮于技”真正落实到位。当前,我国在保障粮食安全方面取得了哪些显著进展?您认为农业新质生产力在其中扮演了怎样的角色,您的研究成果又是如何转化为粮食安全的实际保障的?

何祖华:近年来,我国连续多年粮食总产量稳定在1.3万亿斤以上,实现了“十八连丰”,用不足世界9%的耕地养活了世界近20%的人口,这是举世瞩目的成就。这一成就的取得,离不开国家对粮食安全的高度重视,离不开“藏粮于地、藏粮于技”战略的深入实施,更离不开农业科技创新的持续赋能。

从实际进展来看,我国粮食生产



浙江桐庐中通农客数字农业工厂通过集成智能灌溉、环境调控等物联网系统,对作物生长实施全周期监控。本报记者 姚颖康 摄影 蔡美兰 摄

的基础不断夯实。在耕地保护方面,高标准农田建设持续推进,耕地质量稳步提升,为粮食高产稳产提供了坚实保障;在生产技术方面,农业机械化、智能化水平大幅提高,水肥一体化、绿色防控等技术广泛应用,推动粮食生产效率持续提升。更重要的是,生物育种技术的革新正在重塑粮食生产格局,以生物技术、信息技术为核心的新质生产力,正在成为保障粮食安全的核心驱动力。

农业新质生产力的核心是科技创新,而育种技术的突破是重中之重。传统育种方式周期长、效率低,往往需要8-10年甚至更久才能培育出一个优良品种,且难以精准兼顾多个优良性状。而现代分子育种技术通过基因组信息、分子标记辅助选择、基因编辑等手段,能够实现对作物性状的精准调控,大幅缩短育种周期,让“高抗、高产、优质、高效”的综合目标成为可能。这正是农业新质生产力的独特优势——以科技突破资源约束,以创新提升生产效能。

我们团队的研究始终围绕“用科技育种赋能粮食安全”这一核心。在水稻广谱抗病研究领域,基于广谱抗稻瘟病基因Pigm培育的水稻品种已在全国大面积推广,累计种植面积超过6500万亩,每亩可减少减产损失10%左右,使农民得利。

在应对气候变化方面,我们的研究也为粮食安全提供了新的技术支撑。近年来,全球气候变暖导致高温、干旱等极端天气频发,严重威胁作物生长。我们联合多个研究团队钻研平衡水稻耐热性和抗病性的机制,让水稻在高温环境下既能保

持抗病能力,又能减少产量损失。同时,我们发现的钙离子感受器ROD1,能够精准调控水稻免疫反应,降低广谱抗病引起的生存代价,实现生殖生长与产量性状的协调,这一机制为培育“抗逆又高产”的作物品种提供了新的理论依据。

这些研究成果的背后,是农业新质生产力的集中体现。目前,我们团队还在开展免疫嵌合体信号激发、植物逆境记忆机制等前沿研究,希望通过更深入的机制解析,为育种提供更多创新思路和技术路径。可以说,农业新质生产力正在让粮食安全从被动保障向主动塑造转变,从依靠资源投入向依靠科技进步转变。

我们的研究理念也契合大食物观的要求。习近平总书记提出“向植物动物微生物要热量、要蛋白”,这意味着多元化食物供给体系的构建同样需要科技支撑。我们在抗病与产量方面建立的理论体系,同样适用于果蔬、油料、饲料作物等领域的育种实践,能够为各类食物的高产优产提供技术借鉴,助力构建全方位、多途径的食物供给体系。

多措并举 精准施策

记者:面对复杂多变的国际形势和日益增长的食物消费需求,从全国层面来看,如何进一步筑牢粮食安全防线?您认为浙江在践行大食物观、保障粮食安全方面有哪些独特优势,又该如何走出一条具有浙江特色的农业高质量发展之路?

何祖华:保障粮食安全是一项系统工程,需要从战略布局、科技创新、体系建设等多方面协同发力。从全国层面来看,我认为应重点抓好以下三方面工作:

第一,持续强化农业科技创新体系建设,筑牢粮食安全的科技根基。要把种业创新放在突出位置,加大对基础研究和前沿技术的投入。同时,要完善育种技术平台,加强生物育种产业化应用的监管与服务,打通“实验室到田间”的转化通道,让科研成果更快转化为实际生产力。

第二,构建多元化食物供给体系,拓展粮食安全的保障空间。深入践行大食物观,在严守耕地红线、稳定主粮生产的基础上,向国土资源、生物资源、设施农业要空间、要食物。加强农产品质量安全监管,健全从产地到餐桌的全链条监管体系,保障食物质量安全,满足人民群众“吃得好、吃得放心”的需求。

第三,完善粮食安全保障机制,强化政策支持与协同联动。强化科技、农业、自然资源、市场监管等部门协同,形成保障粮食安全的工作合力,构建政府主导、企业主体、科研支撑、社会参与的粮食安全保障格局。

浙江人多地少,人均耕地面积只有全国平均水平的30%,耕地资源约束明显,但浙江在科技创新、数字经济、城乡融合等方面具有独特优势,完全有条件在践行大食物观、保障粮食安全方面走出特色之路。

一是立足资源禀赋,打造高效生态农业样板。浙江山清水秀,生态环境优良,适合发展高附加值农业。在稳定粮食播种面积、保障口粮自给的基础上,重点发展设施农业、精品农业、生态农业,聚焦茶叶、果蔬、食用菌、水产等特色优势产业,通过品种改良、技术升级、标准化生产,提升产品质量和附加值。

二是强化科技赋能,推动农业数

化与生物育种深度融合。今后农业的出路是智慧农业,浙江是数字经济强省,要充分发挥这一优势,将数字技术与生物育种、精准农业相结合,打造“数字育种+智慧农业”的发展模式。可以建设省级育种大数据平台,整合作物遗传资源、育种数据、田间表型等信息,为育种提供精准指导;在生产环节,推广物联网、无人机、智能灌溉等数字化装备,提高农业生产效率和资源利用效率。

三是发挥区位优势,构建城乡融合的食物供给体系。浙江城乡一体化水平高,城市消费市场庞大且多元化。要立足城乡融合发展,构建“近郊保障、远郊供给、跨区域调配”的食物供给格局。要加强与省外主产区的合作,建立稳定的农产品产销对接机制,保障主粮和重要农产品的稳定供给。还要推动农产品加工产业升级,延长产业链、提升价值链,促进农产品从初级产品向优质商品转变,满足城乡居民多元化消费需求。

未来我希望有更多的机会与浙江的科研机构、企业开展合作,将我们在作物育种方面的研究成果和技术策略应用到浙江的农业实践中,助力浙江培育出更多优良品种、打造更多农业品牌。相信凭借浙江的创新优势、生态优势和区位优势,一定能走出一条“小空间大农业、小资源大供给”的特色之路,为全国粮食安全保障提供浙江经验、浙江方案。

(本期栏目协办单位:浙江省科协、杭州市科协)



专家简介:何祖华,中国科学院分子植物科学卓越创新中心/上海植物生理生态研究所研究员、中国科学院院士、发展中国家科学院院士、上海市人民政府参事。分离的水稻广谱抗病基因Pigm被广泛应用于抗病育种,抗病高产新品系累计推广超过6500万亩。获“国家自然科学奖”二等奖、“谈家桢生命科学成就奖”等荣誉称号,获颁“庆祝中华人民共和国成立70周年”纪念章,研究成果入选“中国生命科学领域十大进展”。

企业家说

给千年农耕装上“智慧大脑”

■ 陈渝阳

我的故事,始于田埂,望向云端。作为一名从浙江农家走出来的农学毕业生,我深知传统农业的艰辛。但真正促使我创业的,是毕业后跑业务时看到的现实:国内农业仪器几乎完全依赖进口,价格昂贵,维修困难,许多基础工作还得靠人工。那种受制于人的局面,深深刺痛了我。我坚信,种业振兴,仪器必须先突围。怀着这份朴素的信念,我放弃了“铁饭碗”,与爱人和几位同窗创办了托普仪器(托普云农前身)。

创业维艰。我们瞄准的第一个产品是种子检验设备。在无数个深夜里,我和工程师们为了一个技术参数反复争论。当首台国产设备成功推向市场时,我们明白,这条路走对了。但我们很快发现,单点的设备创新,如同只给农民更锋利的镰刀,却未能改变“靠天吃饭”的本质。农业的深层变革,需要系统性的解决方案。

2015年,我们做出重要战略转型,公司更名为“托普云农”,确立了“硬件与软件高度协同,信息技术与农业专业深度融合”的“双轮驱动”战略。这意味着我们不仅要造好传感器、监测仪这些“新农具”,更要勇闯农业物联网、大数据、人工智能等“软件”新赛道,让数据在云端汇聚、产生智慧。

转型之路充满挑战。最大的难点在于如何让技术真正“接地气”。我们意识到,智慧农业不能是高高在上的“盆景”,而必须是解决实际痛点的“良方”。我们沉到田间地头,从农民最迫切的需求入手,比如开发能精准识别病虫害的AI模型,将预警信息直接推送到农户手机。当我们听到农户朋友说“托普的设备是懂农民的”,当我们千元级的国产仪器帮助他们实现精准施肥时,我们觉得一切付出都是值得的。18年来,我们自主研发了数百种这样的智能装备,但比专利数量更珍贵的,是技

践行大食物观 筑牢粮食安全屏障

■ 许玲 周伟军

习近平总书记多次强调,“解决好吃饭问题,始终是治国理政的头等大事”,并前瞻性提出大食物观,明确指出肉、蛋、禽、奶、鱼、果、蔬、茶等都是粮食。这一重要论断突破传统“以粮为纲”的认知局限,将粮食安全视野拓展至“向森林、草原、江河湖海要食物,向植物动物微生物要热量、要蛋白”的广阔空间,为新时代保障粮食安全、丰富食物供给提供了根本遵循,是应对资源约束、满足群众多元需求、抵御全球供应链风险的战略抉择。

浙江素有“七山一水二分田”之称,却以全国1.02%的耕地养育全国约4.6%的常住人口,关键在于始终以大食物观为引领,将育种创新作为破局关键,以多元产业突破驱动三产深度融合,构建起全方位、多层次的食物供给保障体系,为全国同类地区践行大食物观提供了可复制的浙江经验。

大食物观:新时代粮食安全的战略指引

粮食安全是国家安全的重要基石,大食物观的提出实现了新时代粮食安全保障的理念革新与路径拓展。随着居民生活水平提升,膳食结构已从主食主导转向“粮肉菜果鱼”多元化,对食物的营养化、多样化、健康化需求日益凸显。与此同时,我国人均耕地、水资源占有量远低于世界平均水平,对内耕地面临高强度利用问题,对外全球农产品供应链压力增大,粮食安全面临的风



“保数量”到“保多样、保质量”的能级跃升,彰显了新时代粮食安全的浙江担当。

育种创新:赋能粮食安全的核心引擎

“藏粮于技”是保障粮食安全的战略举措,育种创新则是“藏粮于技”的关键支撑。立足浙江多样的地理气候条件,我省坚持农业科技自立自强,积极运用AI智慧育种等前沿技术,通过大数据分析、基因精准预测等手段缩短育种周期、提升育种效率,持续推动育种技术迭代升级,以一粒良种激活产业动能,构建起涵盖主食、蔬菜、饮品、水果等多领域的多元化食物供给体系,让大食物观在之江大地落地生根、开花结果。

杨梅是浙江果类供给的重要代表。我省杨梅产量、产值均稳居全国首位,仙居古杨梅群复合种养系统成为全球首个以杨梅为主题的全球重要农业文化遗产。黄岩蜜橘、奉化水蜜桃、常山胡柚、建德草莓等亦声名远播,成为山区丘陵地区富民强县的支柱产业。

育种创新更催生“农业+加工+旅游”三产融合新模式,放大粮食安全综合效益。

经济作物与特色作物的多功能品种

研发,持续拓宽食物供给边界。油料领域,“浙大系列”油菜实现高油分到多功能跨越,七彩油菜适配多元环境,有效提升冬闲田利用率;蔬菜领域,西兰花国家级突破性品种的推广应用推动浙江成为全国重要生产基地,特色蔬菜产业多点开花,天目雷笋、文成糯米山药等一批产品入选省级名优“土特产”,切实丰富群众菜篮子供给。

茶叶是浙江果类供给的重要代表。我省杨梅产量、产值均稳居全国首位,仙居古杨梅群复合种养系统成为全球首个以杨梅为主题的全球重要农业文化遗产。黄岩蜜橘、奉化水蜜桃、常山胡柚、建德草莓等亦声名远播,成为山区丘陵地区富民强县的支柱产业。

育种创新更催生“农业+加工+旅游”

三产融合新模式,放大粮食安全综合效

益。油菜产业形成“种植+加工+花海旅

游”链条,高端食用油附加值大幅提升;西

兰花产业通过“基地+商超+线上”模式拓

宽销路,彰显品种创新市场潜力;茶叶产业构建“良种培育+生态种植+精深加工+文旅”完整链条,实现“一片叶子带富一方百姓”;杨梅产业走出“农遗+产业+文旅”新路,更实现出口突破,形成“一颗良种带动一个产业、富裕一方百姓”的良性循环,让粮食安全与产业振兴、共同富裕同频共振。

锚定未来:以种业振兴绘就粮食安全全新图景

面向未来,浙江需持续以大食物观为指引,以育种创新为核心引擎,从技术攻关、产业协同、共富赋能三方面精准发力,筑牢粮食安全屏障,推动大食物观实践走深走实。

强化前沿技术攻关,构建多元化育种创新体系。聚焦优势作物,深化前沿技术创新应用,通过大数据挖掘作物生长发育规律与基因表达关联,针对产业关键需求开展定向攻关。加强种质资源保护利用,健全资源库(圃),依托AI技术挖掘优异种质材料与功能基因。推广智能化种植技术,推动良种良法结合,提升土地利用率与生产效益,实现各类特色作物优质高产。

完善产业协同机制,延伸种业全产业链价值。健全“高校/院所+企业+合作社+农户”联动机制,打造差异化完整产业链。优化良种繁育基地布局,推进规模化、标准化育苗工厂建设。加强地理标志品牌培育,提升西湖龙井、仙居杨梅、建德草莓等特色产品附加值,鼓励开发高端深加工产品,增强产业核心竞争力。

锚定共富目标,拓宽大食物观实践维度。通过政策扶持、技术培训引导山区海岛农户参与优质品种种植,推进三产融合,让种业创新成果惠及更多群众。深化“三农”改革,优化轮作模式,深耕耕地潜力。加强区域合作与东西部联动,推广浙江育种技术与产业模式,为国家粮食安全贡献浙江力量。

(作者分别为浙江理工大学生命科学与医药学院教授、浙江大学农业与生物技术学院二级教授)