粒粒皆科技

——中国农科院育种专家解析粮食安全背后的科技“底气”

□□ 本报记者 李丽颖

粮食安全是国家战略。习近平总书记强调，“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上，我们的饭碗应该主要装中国粮”。种子是农业的“芯片”，种源安全连着粮食安全。随着农业科技的发展，我国农作物良种覆盖率在96%以上，自主选育品种面积占比超过95%，其中，水稻、小麦两大口粮作物品种已实现完全自给；良种对粮食增产贡献率已超过45%，作物单产显著提升，粮食总产连续5年超过6.5亿吨，粮食作物满足基本自给，口粮实现绝对安全。近日，中国农科院召开的“科技创新引领粮食产业高质量发展”会议，主粮作物领域方面的育种专家详细解析了粮食安全背后的科技支撑。

工作人员取出保存在超低温库（液氮）的种质资源。 资料图

瞄准科技前沿，提升主粮作物育种自主创新能力

基础研究是整个科学体系的源头。谁在基础理论和关键技术取得突破，谁将掌握未来农业竞争的主动权。小麦、水稻、玉米、大豆、杂粮等粮食作物基因组解析、新基因克隆以及育种关键技术研发等方面取得了重大进展，为粮食作物遗传改良与精准设计育种提供了理论基础与技术支撑。

记者了解到，在主粮作物基础理论研究成果丰硕，比如在基因组解析方面，构建全球首个亚洲栽培稻3010份核心种质的泛基因组，发现1.2万个水稻新基因，为分子设计育种提供了丰富的基因资源；完成了145份不同时期小麦代表性品种进行重测序，构建了高密度的基因组变异图谱，揭示小麦重大品种基因组演变规律。

干旱、盐碱、病虫害等逆境胁迫是导致我国粮食减产和品质下降的主要原因，严重制约我国农业的可持续发展。针对育种和生产主要目标性状，中国农科院发掘出一批重要功能基因。比如在水稻方面，克隆了水稻自私基因qHMS7，为破解籼粳亚种间杂种不育难题提供关键靶点，克隆了调控水稻先天免疫的新基因OsCNGC9，揭示了钙通道蛋白调控水稻抗稻瘟病分子机制。在小麦方面，克隆了小麦DREB、WRKY等抗旱基因，克隆了小麦抗纹枯病菌基因TaGATA1。

如果说，一粒种子可以改变一个世界，那么在育种领域，一项技术能够创造一个奇迹。我国已突破了一批育种关键技术。在小麦上，历时30年创立了小麦远缘杂交新技术体系，破解了小麦与冰草属间杂交及其改良小麦的国际难题，创制了高穗粒数、广谱抗病性等新材料392份，建立了创新种质高效利用新途径，培育携带冰草多粒、广谱抗性基因新品种，驱动育种技术与品种培育新发展。在水稻上，首次建立了可固定杂种优势的水稻无融合生殖体系，成功获得杂交水稻的克隆种子，实现了杂交水稻无融合生殖“从0到1”的突破；创造性地运用远缘杂交和三系法杂交育种，集聚了水稻不同亚种的有利基因，育成了综合性状优良的强优势籼粳杂交水稻组合，实现杂交水稻产量新的突破。

培育重大新品种，引领粮食产业高质量发展

中国农科院副院长万建民院士介绍说：“十三五”期间，中国农业科学院在小麦、水稻、玉米、大豆、杂粮的优质、抗逆、宜机收等新品种选育方面取得突破。”

小麦方面，中国农科院作物科学研究所选育的中麦895灌浆速率和耐热性居黄淮麦区南片首位，落黄性及综合抗病性好，面条品质达到国家优质标准，2020年推广面积为全国第三位。与山东省农科院原子能所合作选育的鲁原502，产量潜力高、适应性广、抗倒伏能力强、品质优良，在黄淮麦区北片年推广面积超1500万亩，2019年成为我国三大主推小麦品种之一。中麦175是我国第一个同时通过国家水地和旱肥地两个区域审定的水旱兼用型品种，还通过北京、山西、河北、青海和甘肃省的审定，实现了我国冬小麦育种的新突破，是北部冬麦区推广面积最大的品种。

除丰产性、抗病性、优质性、广适性等特性，水稻育种更追求口感与营养学。“华浙优261”是香型优质高产高效广适性新品。“嘉禾优7245”粳型三系杂交水稻品种，不仅味道软糯弹香滑，而且具有产量高、抗稻瘟、抗飞虱等优点。优质专用早稻品种中嘉早17长期位居南方籼稻推广面积首位，2010-2019年累计推广面积超过6500万亩。

国家玉米产业技术体系首席科学家李新海研究员介绍说：“面向我国玉米主产区，农科院育成的中单123、中单685、中玉303、中单111等高产、抗逆、宜机收新品种，推动育种目标从高产向早熟优质抗倒宜机收方向转变。”以新品种中单111为例，早熟抗倒、籽粒含水量低、产量高、落粒损失率低，可以实现高质量籽粒直接收获，在新疆奇台创造出亩产超过1570公斤的亮眼成绩。

国家谷子高粱产业技术体系首席科学家刁现民研究员介绍说，在杂粮新品种选育方面，培育出“中谷1”“中谷2”“中谷7”等优质品种和“中杂谷16”等优质杂交种。其中“中谷2”米质显著优于传统的优质品种黄金苗，已经成为山东“龙山小米”、新疆“疏勒小米”等多个品牌小米的主开发品种。选育出中绿系列绿豆、中红系列红小豆、中豇系列豇豆等新品种12个；近年来，中绿5号、中绿10号、中红6号等系列品种示范推广面积占全国绿豆、红小豆种植面积60%以上，其中，中绿5号已成为“安徽明光绿豆”“河南南阳绿豆”等品牌绿豆的主栽品种。

保护与利用好作物种质资源，为种业创新提供重要保障

“如果说种子是农业的芯片，那么种质资源是芯片的核心。”中国农科院作物科学研究所所长钱前院士进行了一个生动的比喻：作物种质资源库相当于育种的“弹药库”，是种业创新的物质基础，是农业发展的战略资源。据介绍，我国目前建成完善了由1座长期库、1座复份库、10座中期库、43个种质圃、205个原生境保护点以及种质资源信息中心组成的国家作物种质资源保护体系。我国保存资源总量突破52万份，位居世界第二。

在种质资源收集方面，中国农科院牵头组织开展了第三次全国农作物种质资源普查与收集行动，已全面启动了全国31个省区市的普查和收集工作，收集各类作物种质资源5.4万份，其中96%以上为新收集资源，抢救性收集耐水淹玉米等一大批珍贵资源。

在种质资源鉴定和挖掘方面，中国农科院逐步实现由全面鉴定向精准鉴定的转变。在对收集、保存的种质资源进行基本农艺性状全面鉴定的基础上，组织开展了对水稻、小麦、玉米、大豆等主要农作物3万余份种质的精准鉴定，进一步强化了种质资源有效支撑产业发展的物质基础。

在新种质创制方面，中国农科院通过远缘杂交等途径，创制了一批关键性状突出、遗传基础明确、育种家想用、育种中好用的自主知识产权核心育种材料。其中，首次攻克利用冰草属优异基因改良小麦的国际难题，创制了一批多粒、广谱抗病性且产量三因素可同步提高的育种新材料，新材料正在为全国各麦区主要育种单位利用，并培育出一批新品种。作物种质资源在支撑培育了一大批重大作物新品种作用日益显著。

国家农业环境银川观测实验站正式挂牌成立

近日，国家农业环境银川观测实验站在银川正式挂牌成立。这是农业农村部确定的80个第二批“国家农业科学观测实验站”之一，也是宁夏唯一一个国家农业科学观测实验站。

近年来，宁夏积极推动农业绿色高质量发展，在农业面源污染防治工作方面取得了一定的成效。国家农业环境银川观测实验站的成立，今后将有助于宁夏在农业面源污染防控与农业环境保护方面进行科技创新和管理决策。宁夏农林科学院农业资源与环境研究所所长蔡进军向记者介绍，“实验站将重点围绕宁夏农业面源污染和农业环境保护展开工作，通过对农田生态系统的服务功能、农田的生物多样性、引黄灌区农田氮磷的流失量、农田地下水质量和重金属等一系列与农业环境有关的指标进行全面监测，提出防范对策。”下一步，国家农业环境银川观测实验站将围绕农业农村部要求，以提升实验站观测监测能力为重点，以组建高水平观测监测工作队伍为核心，提高实验站的基础设施、物质装备和人员能力水平，高标准推进实验站建设，努力将国家农业环境银川观测实验站打造成一个与国家农业环境监网络接轨的创新科研平台。

王梦妮 本报记者 张国凤

加速推进“数字房山”建设

近日，北京市房山区农业农村局与神州信息农业板块签订长期战略合作协议，双方将共同推进房山区农业农村数字化，共建“国家数字乡村试点”，共推“数字房山”战略。根据2020年《关于开展国家数字乡村试点工作的通知》，房山区入选数字乡村试点名单。房山作为首都的西南门户，积极推进农业农村信息化建设，在农村信息基础设施建设、农村管理信息化建设、数字农业建设等方面取得显著成效，为实现农业高质量发展与农业农村现代化奠定了坚实的基础。神州信息农业板块专注于农业农村信息化、数字化建设以及农村金融20余年，积累了丰富的项目经验和深厚的技术实力。经过双方积极洽谈，签署长期战略合作协议，共推“数字房山”战略加速落地。

未来，神州信息农业板块将在数字农业、数字乡村领域，为房山区建设农业、农村大数据中心。通过农业农村大数据、“农业智能化现代园区”建设，拉动整合各类涉农信息化系统，打破数字鸿沟，实现房山农村、农业要素的数字化，构建现代化的乡村治理新体系、农业社会化服务新体系、农村科技金融服务新体系和农业农村数据运营服务新体系，全面助力房山打造国家数字乡村试点。

本报记者 李丽颖

山东宁津大力培育高新技术企业

山东省宁津县大力实施高新技术企业培育三年行动计划，建立健全多元化科技型企业梯次培育机制，充分发挥高新技术企业的科技创新主体和示范引领作用，全面激发县域科技创新活力。

2020年以来，聘请第三方服务机构为全县十强产业领域规上企业和科技型中小企业开展“高企认定”和“研发费归集建账”线上线下培训会，解决企业在高企申报中最头疼的“研发归集不规范”问题，帮助企业做好长期规划，规范企业管理。2020年共申报国家高新技术企业13家，其中新申报10家，复审3家。

按照“引进一批、储备一批、培育一批、提档一批”的工作思路，建立高新技术企业培育库，2020年国家科技型中小企业评价入库企业达到27家，同比增长22.22%；申报市级高新技术企业6家；新增国家高新技术企业8家，同比增长72.7%。突出“人才+项目+平台”发展模式，柔性人才助力高新企业，并引导高企申报企业与高校院所建立了合作关系，促进发展。目前，全县国家高新技术企业19家；科技型中小企业入库达到27家；高新技术企业入库培育企业30家。

本报记者 申相磊

农技帮扶干部廖冰：

向技术服务要“脱贫红利”

□□ 朱娟 本报记者 刘久锋

他是一名共产党员，也是一名农技帮扶干部，为了不耽误农事，他带领攻坚团深入田间地头看生产、测土壤、查湿度、搞调研，“土专家”“田秀才”成了他的良师益友，田间地头成了他的大课堂。他就是六枝特区农技帮扶干部廖冰，他利用自己掌握的农技知识投身于这场伟大的脱贫攻坚战，让农民吃上了技术饭。

田间逐梦，小地头变成大舞台

农村，是干事创业的新天地。生于农村、长于农村，凭着对农村群众的深厚感情和对农业工作的热爱，刚参加工作不久，廖冰就主动申请调整到乡镇农业综合服务中心工作，从此，与农业工作结下了不解之缘。

2018年，省委孙志刚书记发出了农村产业革命的冲锋号，作为一名资深“农人”，廖冰深知身上的责任重大。为了适应新的工作要求，廖冰晚上深耕学、白天连轴跑，先后完成了有机蔬菜种植、精品水果种植、生态肉牛养殖等10余门课程的自学，用半年时间跑遍了全区211个村，为全区农业产业发展提供第一手参考数据

为推动技术转化，廖冰选择帮扶的关寨镇补底村为试点。为了打好“第一枪”，他把宿舍安在了村里、把课堂搬到地头，手把手教学、一步步示范，通过村干部带头、致富带头人示范，先后在补底村发展起茶叶种植1500余亩，水产养殖业100余亩。

精准培训，“帮帮团”育成新农民

技术，是产业发展的金钥匙。作为一名农技人，让更多的老百姓吃上“技术饭”，是他们的职责和使命。

2018年，到关寨镇补底村调研时，看到村里投资建设食用菌种植大棚，由于不懂技术，温度、湿度掌握不好，出菇率底、出菇质量不高，17户群众的入股资金打了水漂。廖冰第一时间组织村干部、合作社成员到六枝上善和食用菌种植基地实地学习，同时联系2名技术人员到补底村基地开展蹲点指导、技术培训，经过3个月努力，合作社走上了正轨，产业开始见了效益。

这件事使廖冰很受触动，当时正值六盘水市推进扶贫专班建设，于是他牵头组建了8个农技“帮帮团”，带领60名农技人员深入村组，到农户家中、在田间地头、在产业基地、在生产一线开展产业技术推广服务工作，还主持起草了《六枝特区关于加快推进新型职业农民培育的实施方案》《坝区（园区）农业产业技术培训计划》《六枝特区10大产业技术指南》等文件。

智志双扶，老百姓挑上“金扁担”

群众，是产业发展的主力军。产业要发展，技术是关键，动力是根本。以前，很多老百姓受传统生产观念影响，内生动力不足，不愿接受新产业、新技术。

面对这些情况，廖冰坚持技术培训和思想引导两手抓，通过召开院坝会、宣讲会，入户走访动员，组织群众代表外出参观学习等方式，广泛动员群众参与特色产业发展。在实施岩脚镇草原村养牛项目时，很多群众不愿参与，面对群众质疑，他沉下心再次进行市场调研和技术研究，并挨家挨户说政策、讲市场、谈前景、算收益，最终打消了群众顾虑，存栏3000头的养牛场如期建成，还动员周边5个村1900户群众入股种植皇竹草、紫花苜蓿等牧草8500余亩，带动216户贫困群众实现稳定脱贫。

近年来，廖冰积极采取思想引导、政策扶持、项目拉动等方式，在全区建成标准化规模养殖场78个，积极发展凉都跑山猪、本地黄牛养殖、生猪养殖等产业，全区畜牧产业快速发展，有效带动了农户增收。六枝特区于2018年如期实现了“减贫摘帽”，2019年贫困人口全部达到清零标准，但作为一名农业农村战线的干部，廖冰还想积极投身乡村振兴的战场上，问技术服务要红利。

观察

科技赋能助力乡村振兴

王兴国

优先发展农业农村、全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化，确保国家粮食安全，提高农业质量效益和竞争力，这些任务都离不开科技的支撑，科技才是推动农业农村经济发展、实现乡村振兴的根本动力。

农业除了具备生产功能之外，实际上还需要发挥农业的景观功能和文化传承功能。例如四川省成都市的秀丽东方生态文化景区建成了集踏青、美食、亲子、婚宴、展演、赶场等内容为一体的现代观光农业园，拓展了农业的景观功能。山东省烟台市栖霞市的牟氏庄园就是耕读传家文化的代表。

农业发展对资源环境的影响越来越大，例如中国的人畜共患疾病已经有120多种，为防止人畜共患疾病，需要运用科学技术手段对养殖业废弃物及其他农业废弃物进行无害化处理，在预防人畜共患疾病的同时还能改善城乡居民生活环境。

农村电商具有联结功能和匹配功能两个重要的功能，联结功能是把农产品的供给与需求联系在一起，以前许多地方生产出来的农产品找不到市场，而在很远的地方又对这个农产品有需求，但农产品的供给与需求很难联系在一起，所以农村电商的联结功能就把供求联结起来；匹配功能可以解决部分地区的农产品供过于求，但是另外一些地区农产品的消费需求又得不到满足，这实际上是农产品的供求没有匹配好，农村电商的发展为供求匹配提供了很好的机会。

促进农村一二三产业融合发展，支持和鼓励农民就业创业，拓宽增收渠道。农业科技在一定程度上能够解决农民就业创业所面临的困难和问题。例如设施农业是许多农民工返乡创业的一个重要方式，而农业科技在设施农业内更能发挥其作用。为促进农村一二三产业融合发展，许多地方提出了农民创新创业，在农村形成了一些小微企业，实践也证明科技含量高的小微企业发展更好一些。

产业兴旺是推动乡村振兴的一个重要方面，农业科技的推广应用可以为质量兴农、绿色兴农提供技术保障。由于农民自己很难把握需求的变化，将农业与大数据相融合，让农产品供给结构的升级更好地与需求结构的变化相匹配，及时了解农产品需求的信息，也会让质量兴农、绿色兴农的道路走得更好。

实施乡村振兴战略需要农业科技的支持，但当前农业科技的推广应用，更多地呈现一种点状的状态，由点到线到面，还有很长的路要走，通过科技与农业相融合，助力乡村振兴。要实现科技与农业相融合，助力乡村振兴，必须注意这样几个方面的问题。

（一）发挥规划的战略导向作用。发挥国家发展规划的战略导向作用，农业与科技相融合也需要发挥政府的扶持作用。从国际经验也可以看出来，许多发达国家农业科技的发展也是通过顶层设计，社会参与来实现的。大力发展数字农业，实施智慧农业林业水利工程，推进物联网试验示范和遥感技术在农业中的应用；完善农村电子商务的公共基础设施，鼓励各类市场主体创新发展农业产业模式；农业科技也可以向休闲观光园区、特色小镇、粮食生产功能区、特色农产品优势区等重点领域集中，一方面可以高质量发展农业科技，另一方面农业科技在粮食生产功能区等运用还能够减少农业科技投入成本和降低农业科技风险。

（二）试点试验和典型示范。国际经验证明，发达国家通过一些项目支持农业科技发展，把项目作为支持农业科技发展的一个载体是一条成功经验。目前我国农业科技的推广应用水平总体来说不高，今后农业科技的推广应用，一方面需要更好地瞄准需求，精准发力，这样才能有利于农业科技的优质高效发展。通过试点试验探索推进农业科技发展的经验，对引导农业科技高质量发展也有非常重要的价值。

（三）发挥龙头企业和合作社的带动作用。推进农业科技要有承载主体，其中龙头企业和合作社是至关重要的。这些龙头企业和合作社拥有一定的资金实力，能够更好地应用农业科技，同时这些龙头企业和合作社也有推动农业科技发展的人才保障。在粮食生产功能区、特色农产品优势区、农村产业融合示范园推广农业科技，农业科技需求更为密集，空间更为集中，投入产出更容易见效。

（四）完善经营主体与农民的利益联结机制。发挥农民专业合作社等核心经营主体对一般经营主体的带动作用，使核心经营主体带动一般经营主体，提升发展质量和获得感，使一般经营主体带动农民参与乡村振兴，带动农民就业、增收。农民专业合作社、家庭农场等推广农业科技的水平比较高，但是如果不注意利益联结机制建设，不注意带动农民增产增收，那么推广农业科技可能只是自弹自唱，就很难发挥农业科技的作用。

（作者系山东社会科学院党委副书记、研究员）

重点专项成果撷英

主要粮食作物养分资源高效利用关键技术

针对我国集约化农田化肥过量施用，肥料利用率低，危害生态环境安全等问题，“肥料养分推荐方法与限量标准”项目以主要粮食粮食作物为研究对象，以化肥减施增效为目标，首次创建了基于产量反应和农学效率的推荐施肥新方法，研发了NE养分专家系统，并建立了集成推荐施肥、有机肥资源高效利用、秸秆高效还田、化肥深施等基于“NE系统+”的肥料减施增效技术模式，并规模化应用。

研究成果在我国主要粮食作物主产区推广应用，为化肥减施增效与农业绿色发展提供重要科技支撑。尤其是关于水稻、小麦和玉米等主要粮食作物“NE系统+”技术，近三年共推广应用7990万亩，增产粮食53.32亿公斤，减施化肥氮磷养分41.32万吨，增收节支122.86亿元，新增纯收入108.03亿元。

蛋白质植物免疫诱导剂的创制与应用

“作物免疫调控与物理防控技术及产品研发”项目研发的6%寡糖·链蛋白可湿性粉剂（商品名“阿泰灵”）获得农药正式登记（PD20171725），该复配制剂有效成分及含量为氨基寡糖素3%和极细链格孢激活蛋白3%。本产品通过诱导植物自身免疫减轻病害，是全新的绿色植保理念，从源头上减少化学农药使用量和环境污染。“阿泰灵”的销售在生物农药中名列前茅，被评为“2019年农业农村部十大新产品”。

“阿泰灵”为我国自主研制的蛋白质植物免疫诱导剂新产品，具有提高植物免疫力、诱导植物抗性的特点，安全、高效、不产生抗药性。本产品不仅能抗病毒病，还能抗真菌病和细菌病，同时兼具增产、抗逆、抗虫功能，主要用于水稻、烟草、番茄、白菜、西瓜等农作物病害的防治，在全国28个省市自治区累计推广应用5000万亩次，对多种作物病毒病等病害的综合防控效果达65%以上，提高产量10%以上，减少化学农药使用量30%。

“十三五”期间国家重点研发计划农业重点专项成果选介二维码。

本栏目文字整理 高林雪