



创新高 谱新篇 铸辉煌 农科科技创新驱动精准发力

构筑先发优势

培育现代农业发展新动能

科技部农村司 蒋丹平 许增泰 魏勤芳

■创新高 科技专论

近年来,我国在农业转方式、调结构、促改革等方面积极探索,有力推进了农业转型升级。随着农业农村发展进入新的历史阶段,农业的主要矛盾由总量不足转变为结构性矛盾。面对新形势,必须着力提升科技支撑与保障能力,深入推进农业供给侧结构性改革,加快培育农业农村发展新动能,推进现代农业发展,开创农业现代化建设新局面。

“十二五”以来,农业科技进入领跑、并跑、跟跑“三跑并存”的新阶段。通过科技成果转化应用,为粮食生产“十二连增”保障国家粮食安全提供了有力保障;大众创业万众创新蓬勃兴起,一二三产业融合深入推进,生物育种、农机装备、智能农业及生态环保等领域进步显著,为加快农业发展方式转变作出了重要贡献。

我们也充分认识到:当前我国农业产业整体竞争力不强,新技术新成果推广应用难,长期粗放经营导致的农业土地产出率、资源利用率仍十分严重,资源条件和生态环境两道“紧箍咒”越绷越紧,农产品供给与居民日益增长的消费需求脱节问题依然严峻,农村一二三产业融合发展任重道远,农民增收渠道仍待进一步拓宽,农业现代化依然是“四化同步”的短板。

必须直面我国现代农业发展中的各种问题和挑战,系统谋划、超前部署“十三五”农业科技

工作,强化农业科技发展新动能培育。

“十三五”时期,要按“一条主线、一个方向、两个着力、一条道路”,即以科技创新支撑引领农业供给侧结构性改革,加快培育农业农村发展新动能为主线;以发展农业高新技术产业为主攻方向,提升农业产业竞争力;着力健全农业科技新体系,提高农业科技供给质量;走产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的农业现代化道路”的基本思路,遵循“全链条设计,一体化组织实施”的原则,统筹部署农业科技创新重大项目和重大工程,系统布局基地和人才团队建设等重大任务,解决和突破现代农业发展面临的一批瓶颈制约重大问题,在战略必争的农业基础科学和前沿技术领域,受制于人的现代农业核心技术领域和区域现代农业发展技术领域实现集成跨越。

力争到2020年,农业科技自主创新能力显著提高,农业科技贡献率提高到60%。农业现代化水平显著提升,主要农作物耕种收综合机械化水平达到70%;农业可持续发展能力显著提高,主要农作物农药利用率和化肥利用率达到40%。农业科技创新整体实力进入世界前列,为全面建成小康社会提供科技支撑。构筑先发优势,在生物种业、粮食丰产、畜禽健康养殖、食品加工、智能装备和智慧农业等领域进行系统布局,深入实施转基因生物新品种培育重大专项,加快部署种业自主创新重大工程,加快

突破农业重大科学与前沿技术问题,加快构建现代农业科技支撑体系,夯实农业科技创新物质基础。

与此同时,推进农业供给侧结构性改革,要靠农业科技创新来引领和支撑。2017年中央一号文件提出调整农业科技创新的重点和方向,农业科研立项到研发推广,要更精准地聚焦农业供给侧结构性改革这条主线,科研工作要更接近广袤农田的“地气”。

要实现这个目标,就必须在创新体制机制上下功夫。要优化创新资源配置机制,充分发挥政府在科技资源配置中的引导作用和市场在科技资源配置中的调控作用。要完善新型的组织管理机制,构建围绕产业链部署创新链、围绕创新链配置资金链的新型科研组织和运行机制。要完善多元化投资机制,进一步强化农业科技公共性、基础性、社会性定位,加强对农业科技的财政支持,确保农业科技研发投入强度。要完善农业科技评价体系和导向机制,充分发挥科技评价的引导作用,构建适应农业科技发展规律的分类评价、多元评价和长效评价机制,建立多层次、多维度的评价体系,有效激发科研人员创新热情,既要鼓励基础性、探索性研究的开展,鼓励高水平科研论文的发表,又要积极引导科研成果转化落地,推进产学研相结合,把论文写在大地上、写在企业中、写在农民心坎上。

■谱新篇 团队风采

农业丰则基础牢,农民富则国家强,农村稳则社会安。小麦约占国内口粮40%,我国小麦产量和消费量均居国际首位,通过科技创新推动小麦生产持续发展对保障国内口粮安全和稳定国际粮价具有双重战略意义。

历史的接力棒交到中国农业科学院小麦种质资源与遗传改良创新团队手中,1998年,该团队成立,19年来,他们与田野为伴,与小麦为友,成为了农业科技界的创新担当,引领我国小麦遗传改良发展方向并为产业发展作出重大贡献,在一年两熟耕作制度下我国小麦生产技术已稳居国际领先水平。

种子改变世界。1998年至2014年,在全国小麦播种面积由4.5亿亩调减到3.6亿亩的严峻形势下,这支团队依靠推广新品种等科技进步使单产提升42.1%,年均增长6.7公斤,居国际第1,总产由1.10亿吨提高到1.26亿吨。这支团队品质研究带动全国育成一批面条专用品种,高产节水品种的大面积推广,使黄淮海片小麦生产灌溉用水量减少约一半,产量却提高约40%。

小麦是团队的名片。他们被国内外学术界誉为中国小麦科技创新中心、农业界的标志性团队和杰出代表,总体影响力已居国际领先团队行列。如今,这支团队已成为我国小麦重大科研项目最重要的组织者(占50%以上),近10年主持“科技支撑计划”、973计划、863计划、国家自然科学基金等482项,总经费约4.4亿元;建立了国家农作物基因资源与基因改良重大工程及国家小麦改良中心下设的12个分中心,与法国农业科学院和CIMMYT等国际顶尖团队合作建立了4个双边实验室。

1998年至今,团队先后获国家科技进步一等奖3项、二等奖4项、国际奖5项,与其他单位合作获国家科技进步二等奖3项。

获授权发明专利和品种保护权91项,在国内外出版专著8部。在Nature、Plant Cell等发表SCI论文438篇,SCI论文总量居小麦遗传改良领域国内第1、国际第2,他引频次居国际第4。

究竟是什么,让这支团队取得了如此丰硕的成果?团队负责人中国工程院院士刘旭说,是种质、方法及信息服务有力支撑这一巨大成就。实际上,团队初建于20世纪50年代中期,先辈科学家金善宝、戴松恩、庄巧生、董玉琛等院士为我国小麦品种改良工作奠定了良好基础。此后,团队成立后,19年来,通过人才引进与优化完善,选派科研骨干到国际顶尖团队工作等,形成学科齐全、中青年专家为主、老中青相结合的创新团队。如今,这支团队现有研究人员82名,包括院士2人,其中50—65岁和35—49岁分别占45.1%和34.1%。团队负责人刘旭于2009年当选为中国工程院院士,何中虎当选为美国作物学会和农学会资深会员。

通过几代人联合攻关、协同创新,团队取得多项重大突破。在我国历次小麦品种更新换代中,90%以上主栽品种都利用了该团队提供的优异种质材料及其衍生产物,团队近10年引领国内外种质资源研究新方向。团队首创矮秆小麦高效育种技术体系,用这一体系育成的新品种推广1.8亿亩。团队创建以面条为代表的中国小麦品质评价体系,用这一评价体系育成的优质品种累计推广4.8亿亩。在国际上首次完成D基因测序,团队发掘的育种可用分子标记在美国等14个国家广泛应用,引领小麦遗传改良新方向。

就这样,19年来,这支团队以“铁肩担道义”的责任感和使命感开创了“三农”事业的新局面。刘旭说,团队将通过自主创新的新材料应用和基因组学技术实用化,预计5—10年内将在提高产量和水分利用效率等领域取得新突破,为保障国家粮食安全作出更大贡献。

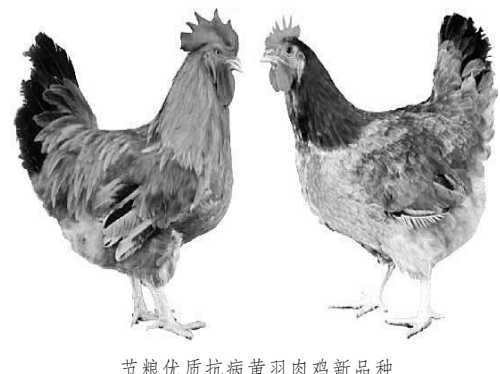
粮安天下书写小麦传奇

——记小麦种质资源与遗传改良创新团队

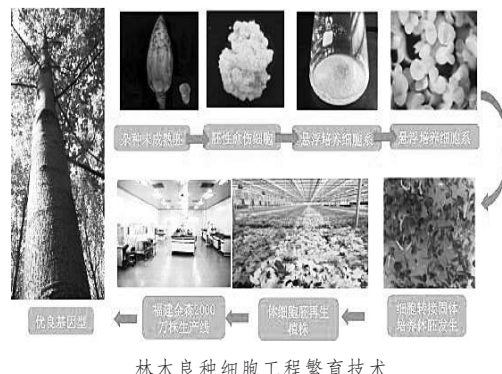
本报记者 马爱平

■铸辉煌 2016年农业科技十大创新成果

- 1.玉米重要营养成分优良基因发掘与分子育种应用**
完成单位:中国农业大学等
获奖情况:2016年度国家技术发明奖二等奖
成果简介:项目首次发现了控制玉米维生素E含量主效QTL基因ZmVTE4,首次克隆了控制维生素A的crrR1优良等位基因,首次提出“优良等位基因累加是人工选择高油玉米的成因”的学术观点,发现了74个影响总油和脂肪酸组分及比例的基因。发表原创性论文37篇,包括SCI引用论文32篇,其中Nature Genetics论文2篇,总引用813次,他引610次。获得发明专利4项,品种权1项,培育了9个营养成分优良的玉米新品种和1个新品系。该项目成果达到国际领先水平,培育甜玉米新品种累计推广354.14万亩,农民累计新增产值28.33亿元,企业累计新增利润4424.4万元。
- 2.江西双季超级稻新品种选育与示范推广**
完成单位:江西农业大学等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:项目提出了“性状机协调型”双季稻育种思路,创制出骨干亲本9个,选育出逾688个6个超级稻在内的21个双季稻新品种,集成了双季超级稻高产高效制种和节本增效栽培技术规程4套。主体成果达到国际领先水平,实现了双季超级稻高产、优质、早熟的有机结合,确立了江西在全国双季超级稻的领先地位。获植物新品种权7项,发明专利1项。发表学术论文150篇,其中SCI论文13篇,出版专著6部,培养研究生91名。品种和技术在江西、湖南、湖北、广西、广东等省累计推广7178.7万亩,新增稻谷43.44亿公斤,新增社会效益97.76亿元。
- 3.农林生物质定向转化制备液体燃料多联产**
完成单位:中国林业科学研究院林产化学工业研究所等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:研究开发了连续化高温高压无蒸煮液化装置及工程化生产与控制系统,木质纤维原料转化率>95%,乙酰丙酸收率较传统蒸煮水解方法提高了30%以上,产物纯度>98%。开发了自热式连续裂解关键技术及成套装置,裂解油收率>75%,轻组分含量>85%。开发了酯交换产物温敏减粘、闪蒸等高效分离技术,效率较传统沉降法提高4倍,能耗降低约40%。通过产学研相结合,实现了科技成果转化,建成年处理8万t木质纤维制备乙酰丙酸及酯、10万t/a生物柴油、全球最大的5000t/a催化裂解制备富烷燃油和国内外首条6万m³/a木质素酚醛泡沫等连续化生产线。
- 4.林木良种细胞工程繁育技术及产业化应用**
完成单位:南京林业大学等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:“体胚发生”技术从根本上改变了“一粒种子育一株苗”的传统繁育方式,体细胞来源广泛、数量多、增殖快,为林木种业工业化提供了核心技术。发明了杂交掌楸等8个针阔叶树种的快速高效繁殖的体细胞胚胎发生技术,构建了林木细胞工程种苗繁育产业化关键技术通用平台。项目建成我国首个成功应用细胞工程技术,年产2000万株杂交掌楸体胚苗的规模化生产工厂。近年,累计销售杂交掌楸等细胞工程苗木7296万株,推广造林34.89万亩,累计新增产值12.86亿元、利润5.80亿元,就业岗位500多个。
- 5.我国重大猪病防控技术创新与集成应用**
完成单位:华中农业大学等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:创新了疫苗研发新思路,解决了疫苗关键技术难题33项,研制了多联多价疫苗和基因工程疫苗22种,7种新型疫苗实现了产业化和推广应用,为市场主导产品。研发出23种诊断试剂盒,其中猪瘟、猪链球菌病的诊断试剂盒填补了空白。与国家500余家规模化养猪企业、上万家中小型养猪场建立了技术服务网点,培训人才40余万人,建设了技术创新平台20个。获国家授权专利41项,新药注册证书9项,国家重点新产品2项,转基因安全证书4项。转化成果25项(次),疫苗实际推广1.83亿头份,直接销售额达7.3亿左右,新增经济效益431.75亿元。
- 6.节粮优质抗病黄羽肉鸡新品种培育与应用**
完成单位:中国农业科学院北京畜牧兽医研究所等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:挖掘出肉质抗病性状的关键基因25个,肌肉脂肪含量和淋巴细胞比率等性状相关的有效分子标记5个。国际上首次报道了FSHR是调控脂肪代谢的新功能基因,首次建立了肌肉脂肪含量为主选性状的鸡肉品质选育技术。国内最早建立了矮小型肉鸡配套制种技术,在30%的国家审定肉鸡新品种中应用。创制节粮优质抗病专门化新品系11个,培育出通过国家审定的新品种4个。在北方、长三角和西南等推广地区的同类型产品中市场占有率达30%—36%,京星黄鸡100和京星黄鸡102被农业部推介为全国肉鸡生产主导品种。制定了国家和行业标准5项,填补了黄羽肉鸡行业产品质量评定的空白。
- 7.设施蔬菜连作障碍防控关键技术及其应用**
完成单位:浙江大学等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:研究首次揭示了自毒物质与病原物协同加剧连作障碍发生的规律,研发出基于微生物降解和生物炭物理吸附的自毒物质有效消减技术;创新出高温—高湿—生物耦合土壤消毒技术,高温厌氧环境与生物降解产生的芥子油苷等抗菌物质耦联使病菌杀灭效果提高到95%以上;发现了菌醇类物质通过叶—根系间信号的系统传输诱导根系抗性的作用,首创了新型系统抗性诱导技术。防控技术体系2013—2015年在鲁、豫、冀、浙和闽等省推广1346.6万亩,亩增效益550—2722元,经济效益达220.64亿元,技术辐射近二十省70%设施蔬菜连作障碍高发区,三年累计节支农药化肥27.9亿元。
- 8.油料功能脂质制备关键技术与产品创制**
完成单位:中国农业科学院油料作物研究所等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:研究突破了微波调质压榨—物理精炼制备功能脂质技术,实现油料细胞的微膨化,促进脂类植物物的高效溶出,脂质中总酚提高3倍,canolol提高8倍。基于双重吸附的酶固定化技术,建立了多不饱和脂肪酸的超声波预处理酶固定化技术,创制的α-亚麻酸超纯酯纯度达96.9%,其脂溶性较酯提高20倍,为油料产业升级换代、改善国民营养健康和促进农民增收作出突出贡献。项目技术成果成功应用于全国10多个省份的油料加工、功能配料、健康产品等30多家企业,产品销往美国、德国、丹麦等50多个国家和地区。
- 9.果蔬益生菌发酵关键技术与产业化应用**
完成单位:南昌大学等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:研究突破了果蔬发酵优良益生菌种高通量筛选和高活性工程菌规模化制备技术,使规模化生产的发酵液活菌浓度提高到8×10¹⁰CFU/ml,是国内外同类菌体培养水平的3倍以上。创制了真空干燥和真空冷冻干燥两步法制备果蔬发酵益生菌规模化制备技术,菌剂活菌数达2.8×10¹⁰CFU/g,是国内外同类产品活菌数的5倍以上。菌剂的冻干时间较传统工艺缩短50%,填补了果蔬发酵专用菌剂生产空白。该成果创制的益生菌发酵果蔬全新系列产品安全、营养、美味、方便,催生了一个全新的果蔬益生菌发酵绿色制造产业,近三年直接经济效益21.38亿元。
- 10.中国荷斯坦牛基因组选择分子育种技术体系的建立与应用**
完成单位:中国农业大学北京奶牛中心等
获奖情况:2016年国家科技进步二等奖
成果简介:项目率先在我国奶牛群体中利用高密度SNP标记进行了大规模全基因组关联分析,提高了基因组选择准确性。研发了5种奶牛主要遗传缺陷的基因诊断技术和利用微卫星或SNP标记进行亲子鉴定检测技术,研制了相应的诊断/检测试剂盒,建立了全国荷斯坦奶牛DNA信息数据库,填补了国内空白。建立了完整的中国荷斯坦牛基因组选择分子育种技术体系。该技术体系2012年被农业部指定为我国荷斯坦青年公牛遗传评估的唯一方法,在全国推广应用,提升了我国奶牛育种水平,我国荷斯坦牛平均年奶产量从2010年的4500kg提高到2014年的5500kg,接近欧盟的平均水平,已获经济效益13.35亿元。



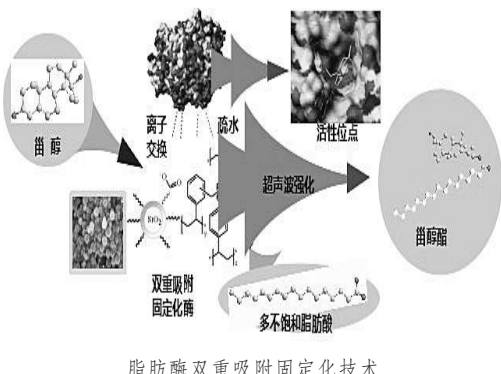
节粮优质抗病黄羽肉鸡新品种



林木良种细胞工程繁育技术



中国荷斯坦牛



脂肪酶双重吸附固定化技术



连续化高温高压无蒸煮液化装置