

秋粮满仓，科技赋能。在国家重点研发计划“主要作物丰产增效科技创新工程”重点专项2025年秋收玉米密植高产栽培技术示范观摩会成果交流环节，5位国家级农业领域专家聚焦产业痛点，以实打实的创新成果勾勒秋粮丰产技术图谱，为筑牢国家粮食安全防线提供可落地、可复制的实践方案。

专家献策秋粮丰产：破解玉米产业痛点 绘就科技赋能图谱

本报记者 韩云玲

中国农业科学院作物科学研究所研究员 李少昆：

玉米专用品质与产量协同提升取得重大突破



李少昆

李少昆研究员在报告中指出，我国玉米生产中存在的品种布局不合理、产量与品质协同提升途径不明、标准化程度低等问题，项目聚焦东北、黄淮海、西南三大玉米主产区，系统开展了品种筛选、生理机制解析、关键技术研发与集成示范等工作。研究明确了密植精准调控是突破产量瓶颈的关键路径，创新提出了“形态建成期控秆调冠、穗分化期优库扩源、灌浆期延衰促粒”的三段调控栽培途径，有效解决了密植条件下群体前旺、中弱、后衰的系统性矛盾。

团队研发并集成了合理增密、高密选种、株行优配、浅埋滴灌、滴水齐苗、水肥精准配施、精准化控等10项关键技术，攻克了倒伏、整齐度差、早衰、资源低效等生产瓶颈。在生理机制方面，揭示了玉米胚乳代谢的区隔化特征，提出了胚乳生理发育指数(PDI)，明确了粒重形成与脱水速率的协同关系，为产量与品质协同提升提供了理论依据。团队还系统解析了高温热害对玉米授粉、籽粒形成及品质的影响，为抗逆调控技术研发奠定了基础。项目研制了新型植物调节剂和真菌毒素物理摩擦刷装备，研发了春

玉米密植耐荫抗倒伏化控技术和夏玉米抗高温防旱化控技术，形成了覆盖不同生态区的44套技术模式挂图，构建了四大集成技术体系。在示范推广方面，通过项目技术规模化应用，在新疆伊犁州连续两年实现百万亩“吨粮田”，大面积单产水平世界领先。项目已申请发明专利14件，授权6件，发表高水平论文14篇，其中SCI论文11篇，关键技术累计辐射推广面积1236万亩。项目通过“良种+良法+良机”深度融合，为推动我国玉米产业提质增效、保障国家粮食安全提供了可复制、可推广的系统解决方案。

内蒙古农业大学教授 高聚林：

东北西部春玉米、大豆机械化绿色丰产增效技术研发及集成示范



高聚林

东北西部春玉米、大豆机械化绿色丰产增效技术研发及集成示范项目负责人高聚林教授在报告中指出，项目针对东北西部寒旱区春玉米、大豆生产秸秆还田培肥难、水肥管理精准度差、机械作业精确度低等问题，重点开展适宜丘陵旱作区、平原灌溉区水热特点的轮作轮耕与秸秆还田、密植滴灌与精准水肥调控、机械化精准控制作业等关键技术攻关，集成适宜大兴安岭东麓、大兴安岭南麓、西辽河流域、河套平原4大区域生态生产特点的春玉米、大豆机械化绿色丰产增效技术模式，并建设“核心区+示范区+辐射区”进行示范应用。目前取得了3

项重要研究进展。明确了各区域适宜的春玉米、大豆与秸秆还田互作培肥固碳技术；筛选出6个木质纤维素高效降解菌，优化了秸秆低温高效降解菌剂制备工艺，并明确了菌剂田间应用技术参数，集成了春玉米、大豆轮作轮耕与秸秆还田互作培肥固碳技术模式；明确了秸秆还田+浅埋滴灌水肥一体化的玉米、大豆最佳种植密度和水肥施用参数，构建了以氮、磷、钾肥分期减量为核心的东北西部灌区玉米大豆密植滴灌水肥精准调控关键技术模式；搭建了地面物联网传感器，对多合一传感器阵列进行升级改造，形成了基于多源数据融合的玉

米地上部生物量、氮含量、SPAD值的估算模型，构建了光谱指动态模型结合无人机实时监测计算氮营养指数的玉米氮营养丰缺诊断模型，研发了无人农机安全感知系统和玉米苗带识别与自动导航系统，集成了适合东北西部春玉米、大豆机械化智慧生产技术模式。以集成的技术模式为抓手，建设玉米核心区8500亩、大豆核心区1500亩，玉米示范区56.15万亩、大豆示范区6.6万亩，进行示范应用，并取得了明显的经济、生态和社会效益。为支撑东北西部春玉米、大豆综合产能提升和产业绿色高质量发展提供重要的科技支撑。

吉林省农业科学院院长、中国农业科技东北创新中心主任、研究员 马国成：

良种良法良机协同助力大面积单产提升



马国成

马国成研究员在报告中指出，面对东北地区灾害频发、农机智能化水平不高、农机农艺融合不足、示范推广路径不畅等制约因素，其团队创新构建了“技术创新—模式集成—示范推广”三位一体的技术路径，系统推进良种、良法、良机协同攻关，团队综合运用

大数据、作物模型与AI算法，开发出东北地区玉米、大豆品种推荐系统，实现了区域光温资源的品种适配与密度精准推荐。在良法方面，创新研发的水田碎土压茬振捣提浆技术，可节约泡田地表水60%，作业效率提升1倍；创建的玉米覆膜增温密植高产栽培模式，使全生育期平均增加积温200℃，亩增产达150公斤以上。在良机方面，自主研发了多功能玉米覆膜播种机、水田碎土压茬振捣提浆机、玉米籽粒收获减损装置等智能化农机新装备。针对玉米、大豆、水稻三大作物在东北不同

生态区的种植特点，项目组初步形成了14套区域化技术模式，建立示范区140个，其中万亩核心区示范区7个。2025年，万亩核心区示范区成效显著：玉米、大豆、水稻平均每亩分别增产108.6公斤、62.6公斤和103.4公斤。项目通过整建制推进、企业产品营销网络、高标准农田项目、规模经营主体培训、新媒体应用等途径加快示范推广，累计培训农技人员、规模经营主体5085人次，示范推广面积达28.9万亩，为保障国家粮食安全、推动东北地区农业高质量发展提供了有力的科技支撑。

吉林省农业科学院能源所所长、研究员 崔彦如：

农业废弃物好氧发酵高效低耗减排的模式推广



崔彦如

崔彦如研究员在报告中指出，农业废弃物(秸秆、粪污、尾菜)产生量大，当前的开放式堆肥存在臭气产生量大、设备能耗高、肥料产品质量不稳定等问题，通过深入推进好氧发酵养分保全与物质锁存机制解析、气污减排与效率提升关键技术突破、节能降耗与产品提升技术集成与应用示范等研究工作，取得了系列重要进展。在物质能量极限利用机制方面，从

理论上论证了物质能量利用极限模型的内在机制、转化路径，建立耗氧综合模型与能量平衡模型；在气污减排与效率提升方面，突破氨气/温室气体和新型污染物生物强化原位减控技术，筛选不同堆肥阶段特征酶，创制了基于酶活性动态特征的好氧堆肥腐熟度快速检测方法，研制了“低温自热启动—高温快速发酵—气流调控促腐”生物强化快速堆肥技术，分层翻抛—气体收集以及双仓连续堆肥装备研制等8项关键技

术；在技术集成与模式构建方面，通过对不同堆肥场景、肥料产品需求，因地制宜的构建了3套技术模式，研发了保氮固碳微生物选育5株以上，新型污染物降解酶2种以上，腐植酸有机肥、育苗基质等4种功能型堆肥产品。项目在江苏、黑龙江、吉林等地建设示范基地6处，年处理废弃物13万吨以上，形成产品4万吨以上，创造价值8000万元以上，为国家好氧发酵产业发展提供了有力的科技支撑。

吉林省农业科学院农业资源与环境研究所研究员 王永军：

攻克密植矛盾！玉米冠根联调技术实现增抗丰产与效益双升



王永军

王永军研究员在报告中指出，作物生产是一个群体生产过程，密植是玉米增产的重要途径，然而群体增大引起“群体拥挤”整齐度下降、个体生态位拥挤，单株光合性能、穗粒重及生产潜力降低。东北黑土地春播玉米区一年一熟、长期连作、黑土地重用轻养，导致密植增产潜力得不到充分发挥。与此同时，玉米密植群体的结构与功能、产量构成因子与源库关系以及光合产物积累分配之间的矛盾愈加突出且难以有效调控，限制了单产水平进一步提高。因此，我们围绕群体质量提升，开展了密植群体结构与个体功能协同增益机理解析、

冠(层)—根(层)联合调控技术升级、丰产高效技术体系构建三个层面研究，创建了密植群体“六调六增”定向调控新模式，取得如下三方面主要科技创新：发展了玉米密植群体结构与个体功能协同增益机理及密植高产群体与个体的共性生理特征，探讨了密植群体结构与个体功能协同增益增产的技术路径；研发了冠—根联调增抗丰产新技术，基于玉米密植群体生长发育、产量形成与环境因素的互作关系，创建了协调群体与个体、个体与资源条件、冠层与根层三大关系的“密植增产、化控增抗、改土增效”关键技术；创建了冠—根联调增抗丰产、提质增效新技术模式，以“密植增产、化控增抗、改土增

效”等关键技术为核心，优化集成了“调冠增密—调株增抗—调土壮根—调肥增效—调源扩库—调衰增重”群体定向调控新模式。“玉米条带密植的玉米合理冠层构建技术”“中部雨养区玉米‘吨粮田’强化栽培技术”“西部秸秆深翻还田条件下水肥一体化产效双增技术”等技术多次被遴选为农业农村部和省部级主推技术，实行科技特派员驻点指导，建设131个百亩展示田，21个万亩示范田，充分发挥124个新型经营主体的示范带动作用，加速了成果推广。通过技术模式集成、示范、推广三方面有机结合，在黑土地春播玉米主产区大面积应用，实现了玉米增抗丰产、提质增效。近年累计推广面积3559.4万亩，增产玉米157.2万吨，新增经济效益28.89亿元。