



推动我国种业向4.0时代跨越

种业技术创新论坛：我国已经初步形成中国特色大豆育种体系



参会嘉宾认真聆听记录论坛内容。

近年来，全球范围内生物育种技术不断取得重大突破，现代种业已进入“常规育种+现代生物技术育种+信息化育种”的“4.0时代”，正迎来以全基因组选择、基因编辑、合成生物及人工智能等技术融合发展为标志的新一轮科技革命。

7月29日，一场围绕“种业技术创新”为话题的论坛在三亚举行。这是2022中国种子大会暨南繁硅谷论坛的分论坛之一，院士、专家、学者，还有企业代表齐聚一堂，聚焦科技力量打赢种业翻身仗，深入解析世界种业技术与政策创新发展方向。

■ 本报记者 李艳玫

A 一把有魔力的“剪刀” 基因编辑技术：带动种业发展的新引擎

基因编辑技术，被誉为21世纪生命科学的革命性突破，已在许多国家得到应用。有人这样形容，它仿佛一把有魔力的“剪刀”，不仅能“剪切”基因，还能用于“修补”基因。

“已有的研究表明，基因编辑技术可以精确、快速地生成作物改良所需的基因突变，帮助培育出产量更高、更有营养、更耐受极端天气、需要更少化肥和农药的作物。”美国科学院院士朱健康带领大家了解了基因编辑技术在农作物育种中的应用。

据了解，基因编辑技术是对基因进行DNA片段插入或者敲除，以改变生物遗传性状的技术，它与传统转基因技术的区别是，转基因是把外源基因转入生物的染色体中，而基因编辑技术是对原有基因进行修改。

此前，生物医学研究人员应用基因编辑技术来研究和治疗人类遗传疾病。现在，这项技术同样能够用来创造抗病性更强、营养更丰富、产量更高的作物。在崖州湾种子实验室，朱健康带领科研团队，对生菜中2个基因的上游表达调控元件进行精准编辑，使这些生菜的维生素C含量得到显著提高，其维生素C含量与猕猴桃不相上下。

“基因编辑技术是打好种业翻身仗、带动种业发展的新引擎，也是提升我国种业竞争力的利器。”朱健康说，在他看来，该项技术发展机遇与挑战并存，国家对生物育种的高度重视、我国有庞大的基因编辑技术研发群体等利好因素带动其发展，与此同时也需要更有利于基因编辑产业化的监管政策。

B 一颗“逆境”淬炼的种子 逆境抗性研究：完善种子大小调控网络

“植物在逆境中求生存，建立了应答逆境的抗性机制，也建立了适应环境的生长发育机制。”中国科学院院士谢道昕带来《逆境与种子》的分享，一开篇就引发了大家的兴趣。

研究发现，逆境（高温、干旱）条件下作物种子体积会变小，产量降低，阐明逆境胁迫下种子的发育机理，具有重要的意义。

为此，谢道昕团队经过反复的实验和研究，揭示了植物激素茉莉素调控种子大小的新功能。

“为了生存，植物在自然环境中进化出了各种机制来保护他们免遭外部不良环境的侵扰，在抵御昆虫噬咬和病

原菌侵害方面，茉莉素和独脚金内酯介导的抗性信号途径发挥着重要作用。”谢道昕说。

茉莉素，一类来自于亚麻酸并具有环戊烷结构的植物激素，对植物生长发育和防御反应均具有关键调控作用。谢道昕团队发现，茉莉素途径的正调控因子（包括茉莉素活性分子JA-Ile的合成酶JAR1、受体COI1、转录因子复合体MYC/MED25）抑制种子增大，茉莉素途径的负调控因子（如抑制蛋白JAZ6）则促进种子增大，外源施加茉莉素依赖于COI1负调控种子大小。该研究丰富了茉莉素的生物学功能，完善了种子大小的调控网络。

C 一段生长“秘诀”的分享 生物育种：提升农作物产量、质量和竞争力

生物育种，是近年来种业界的热门词汇，生物技术的应用正深刻改变着全球农产品生产和贸易格局。

国家玉米产业技术体系首席科学家、中国农业科学院生物技术研究所所长李新海分享了《玉米生物技术育种研究进展及其产业化应用》。他表示，我国玉米单产仅为美国的60%左右，玉米主要产区降雨分布不均、土壤肥力水平和热量资源低等影响玉米的产量和品质，而生物育种是支撑玉米生产能力提升的源头。

据介绍，生物育种是指利用基因工程、细胞工程和胚胎工程等现代生物技术，培育和推广一系列性能优良的动植物新品种的育种新技术和新产业。全球种企也纷纷布局生物育种这条“超级赛道”，以德国拜耳、美国科迪华等为代表的国际大型跨国种业巨头加大研发

投入，形成了一定的市场优势。

而经过几十年的发展，我国农作物种业科技创新水平从跟踪、模仿步入并跑和领跑并存的新阶段，已建立较完善的农业生物育种技术体系。“玉米育种技术正朝着精准化和高效化迈进，生物育种产品也不断升级迭代，向抗虫耐除草剂、抗旱、养分高效利用、品质改良等复合形状方向拓展。”李新海说。

据了解，在农作物基因编辑、单倍体育种等核心关键育种技术上，我国取得明显突破。创建了作物基因组单碱基编辑技术体系、完善建立了玉米单倍体育种、主要农作物智能雄性不育等新技术。培育出一批精品优质水稻、抗旱抗病小麦、高产机收玉米、早熟优质蔬菜等农作物新品种并大面积推广应用。

（本报三亚7月29日电）

水稻产业链发展论坛： 推进科技创新 加强协同攻关

本报三亚7月29日电（记者李梦楠）如何强化我国水稻育种优势，推进产业做大做强做优？7月29日，2022中国种子大会暨南繁硅谷论坛水稻产业链发展论坛上，国内水稻种业界院士、专家和企业代表，聚焦水稻育种核心关切，解读产业发展脉络，共商水稻产业高质量发展。

论坛上，中国水稻研究所所长、中国工程院院士胡培松介绍，当前我国在水稻种质资源研究和新基因发掘领域总体上已达到国际先进水平，现代育种已进入“4.0时代”，在分子标记选择、分子设计育种等领域进行了大量的理论跟踪创新与初步实践。

“然而，我们必须清醒地认识到，目前我国水稻种业还面临种质创新未突破、同质化严重，育种技术落后等问题。”胡培松说。

如何破题？九三学社中央委员、浙江省委副主委，中国农业科学院作物科学研究所所长，中国科学院院士钱前认为，种质资源是水稻产业创新的物质基础，野生稻是水稻种质资源

天然的基因库，通过积累诸多优良性状决定基因，可以为新基因挖掘和种质创新提供新机遇。

“目前我们正在崖州湾科技城建立世界最大的野生稻种质资源圃。”钱前介绍，该资源圃涵盖保存圃和相关农业设施，设计保存能力4万份，年鉴定评价计划达到1000份以上，能够满足今后30年野生稻种质资源保存和促进水稻产业发展的重大需求。

此外，加强科企深度融合，开展协同攻关也成为不少参会嘉宾的共识。袁隆平农业高科技股份有限公司副总裁、水稻首席专家杨远柱坦言，分子育种是一个多学科协同攻关的过程，要充分发挥分子育种技术优势，加快突破性新品种培育，通过组建种业科技创新联合体，加强产业协同创新合作。

目前，该公司已联合优势单位，持续与国内优势科研院所、专家团队形成合力，合作开展水稻玉米等作物育种创新重大项目攻关，同时希望借势海南发展，通过隆平高科（三亚）产研创新中心，打造世界优秀种子企业。



参会嘉宾在交流。本版图片均由本报记者 武威 摄

农作物种质资源保护与利用论坛： 打通种质资源利用最后一公里

本报三亚7月29日电（记者邓钰 实习生陈晓彤）什么是农作物种质资源？它如何获得？应当如何保护和利用？7月29日，在2022中国种子大会暨南繁硅谷论坛分论坛之一农作物种质资源保护与利用论坛现场，与会院士、专家和企业及相关政府部门代表，围绕如何守护，展开深入交流，碰撞思想火花。

“农作物种质资源是种源安全与种业原始科技创新的源头，由于其丢失后不可再生性，对于它的保存至关重要。”中国农业科学院作物科学研究所作物种质资源中心主任李立会介绍，收集与保存作物种质资源，一方面是预防在自然环境下物种、品种等各类种质资源灭绝，另一方面是当发生重大灾难或特殊需求时，人类可以从种质库（圃）中重新获取战略储备。

李立会介绍，近年来，我国作物种质资源保护与利用工作取得积极成效，保存质量居世界前列，已保存53万份种质资源，其中我国特有地方品

种和野生资源占总数的70%，遗传多样性和特异性丰富，可利用潜力巨大。

在高效高质保存的基础上，如何将作物种质资源优势转化为种业发展优势，是各界关注和热议的话题。

“利用热带、亚热带种质资源拓宽玉米遗传基础，是我国当前玉米育种的主攻方向。”非洲科学院院士、河北农科院研究员贾银锁多年来专注于将从国外引进的玉米种质资源进行驯化和适应性改造，进行玉米杂交组配研究，在现场详细分享了国外玉米种质资源的引进、驯化、转育与利用的实践和经验。

与此同时，与会专家纷纷表示，必须进一步加强作物种质资源的精准鉴定与深度发掘，从保存资源中发掘出大量优异种质并进行改良创制，将种质资源优势转变成可利用亲本材料优势，打通种质资源有效利用的最后一公里，培育出更多具有突破性的作物新品种。

农作物种质资源 区块链存证平台上线运行

本报三亚7月29日电（记者徐慧玲）7月29日，在2022中国种子大会暨南繁硅谷论坛种业知识产权保护论坛上，农作物种质资源区块链存证平台正式上线运行。

据介绍，2021年3月，农业农村部科技发展中心联合江汉大学、三亚崖州湾科技城管理局共建“农业农村部科技发展中心—崖州湾分子检测实验室”。一年多来，三方在实验室共同构建MNP分子检测能力，搭建了农作物种质资源存证平台。2022年5月，三方引进区块链技术，对存证平台进行了升级。升级后的农作物种质资源区块链存证平台不仅可为育种过程搭建信任机制，充分保护权利人技术秘密，促进种质资源流通便利，也可种业产业主体提供更高水平的权利保障措施。

“我们借助区块链技术可以把采集到种质资源和授权品种的DNA分子信息记录下来，同时由于区块链技术的保密性和不易篡改性的特点，存证平台相当于一个电子数据库，有助于高效地进行种质资源比对工作，支撑南繁硅谷发展。”国际植物新品种保护联盟理事会副主席、农业农村部科技发展中心主任农艺师崔野韩说。

油料产业发展论坛： 我国已经初步形成 中国特色大豆育种体系

本报三亚7月29日电（记者周月光）“建设南繁硅谷全球动植物种质资源引进中转基地，将为中国种业‘引进来、走出去’打开一扇大门，是中国种业开放的一个标志，必将加快解决大豆和其他作物育种的‘卡脖子’难题。”7月29日，在2022中国种子大会暨南繁硅谷论坛——油料产业发展论坛上，中国农业科学院作物科学研究所研究员、国家大豆现代产业技术体系首席科学家韩天富在题为《我国大豆育种新进展》的报告时说。

韩天富介绍，我国已经初步形成中国特色大豆育种体系，大豆生产育种全部实现自主培育品种，大豆产量持续提高，特别是近年来，大豆基因组研究获得重大突破，基因编辑在大豆育种上进入实用化阶段。

“生物育种离不开优良的种质基因，但由于种种原因，我们与国外种质资源交流还存在很大障碍。”韩天富认为，南繁硅谷建设全球动植物种质资源引进中转基地是一个突破，外国优良的种质资源享受特殊政策引进保护区，经过检疫确保安全后，进入科研机构，大大加快国外种质资源引进步伐，对充实中国的种质资源库发挥极大的作用，使中国育种工作迈上新台阶。他认为，全球动植物种质资源引进中转基地建设，“要加强，要加快，要扩大规模。”

国家种业科技成果产权交易中心 崖州湾分中心揭牌 提高成果转移转化实效

本报三亚7月29日电（记者徐慧玲）7月29日，全国农业科技成果转移服务中心/国家种业科技成果产权交易中心崖州湾分中心（以下简称崖州湾分中心）揭牌成立。崖州湾分中心揭牌成立后，有助于海南搭建线上线下结合的服务平台，提供农业科技成果的征集、展示、推广、交易等科技成果转化全流程服务，进一步促进农业产学研精准对接、深度融合，提高成果转移转化实效。

据介绍，崖州湾分中心由全国农业科技成果转移服务中心、中国农业科学院国家南繁研究院、三亚崖州湾科技城管理局三方合作共建。

中国农业科学院南繁研究院院长彭军表示，崖州湾分中心是保护种业科技创新的重要平台，将充分发挥《中华人民共和国海南自由贸易港法》优势，知识产权特区优势，从源头上保障好农业科技成果的知识产权，保护农业科学家的创新成果。

中国种子协会与三亚崖州湾科技城 管理局签署合作备忘录 以深度合作助推种业振兴

本报三亚7月29日电（记者李梦楠）7月28日，2022中国种子大会暨南繁硅谷论坛开幕式上，中国种子协会与三亚崖州湾科技城管理局共同签署合作备忘录，双方将在举办中国种子大会、种质资源引进、生物育种产业化、农作物品种展示评价、种业政策研究等方面开展深度合作。

中国种子协会是由在我国依法进行农作物种子科研、生产、经营、管理以及种业相关的单位和个人自愿组成的群众性、非营利性、自律性的行业组织，中国种子大会由中国种子协会创办并树立品牌的种业行业大会，是种业界最大规模、最高规格、最广影响、最多成效的盛会，分别于2021年3月和2022年7月在三亚举行。

据了解，中国种子大会暨南繁硅谷论坛永久会址落户三亚，崖州湾科技城管理局将发挥产城融合、产学研一体化发展的优势，中国种子协会将设立中国种子协会驻崖州湾科技城代表处，双方将开展多领域、深层次、全方位合作，进一步助推中国现代种业发展振兴，为南繁硅谷建设贡献新力量。