



十三届全国人大四次会议  
全国政协十三届四次会议

2021年3月10日 星期三

# 育种： 实现跨越发展，打好种业翻身仗

◎本报记者 马爱平

一粒种子可以改变一个世界。种业发展直接关系到国家粮食安全和百姓的“米袋子”“菜篮子”。

“十四五”时期我国将采取哪些措施打好种业翻身仗？

3月5日，在第十三届全国人民代表大会第四次会议“部长通道”上，农业农村部副部长唐仁健表示：“我们正在会同有关部门，研究制定打好种业翻身仗的行动方案。力求用10年左右的时间，实现种业重大突破。一是在种质资源方面，目前畜禽种质资源正在立项；海洋渔业种质资源库已经开建；新的农作物种质资源库今年9月份就能建好，建成后保存能力将达到150万份，位居世界第一。二是在关键核心技术攻关方面，将在原创技术、底盘技术上尽可能突破，争取把这些技术掌握在我们手上。三是要培育一批育种领军企业，建立健全商业化育种体系。四是抓好海南南繁基地和甘肃、四川等国家种子基地建设。五是管好种子市场，保护好知识产权，尤其要严厉打击套牌侵权行为。”

## 生物育种成推动现代农业发展新引擎

“我国是世界第二大种业市场，是种业大国，但还不是种业强国，实现现代种业的跨越式发展，打好种业翻身仗，关键是要大力推进生物育种创新。”农业农村部科教司二级巡视员张文指出。

“国际种业发展一般分为4个阶段，即驯化选择1.0时代、常规育种2.0时代、分子标记辅助选择育种3.0时代和智能化育种4.0时代。在一些发达国家，种业已进入‘生物技术+人工智能+大数据信息技术’的育种4.0时代。我国仍处在以杂交选育和分子技术辅助选育为主的2.0时代至3.0时代之间。”全国政协委员、中国工程院院士、中国农业科学院副院长万建民告诉科技日报记者。

近年来，发达国家不断深化基础学科布局，抢占未来农业产业发展制高点。在重大基因挖掘与功能解析、重要性状形成的分子机制等方面的研究取得重大进展，驱动农业生物技术与人工智能深度融合，促使基因编辑、合成生物学等技术升级换代与叠加整合，推动精准化、智能化、工厂化种业革命。

“我国虽拥有丰富的种质资源，但是由于长期农业基础研究薄弱，导致原创性新种质、新材料、新技术不足，一些动植物核心种源的知识产权受国外种业巨头把持。”中国农业大学教授、国家农业科技战略研究院院长高旺告诉科技日报记者。

十九届五中全会提出把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，把生物育种列为强化国家战略力量重点发展的八大前沿领域之一。生物育种创新与应用被摆在了更加突出的重要位置，生物育种发展进入新阶段。

“新一轮生物技术和信息技术深度融合，驱动现代生物育种技术快速变革迭代，成为

推动现代农业产业发展的新引擎。生物育种已进入一个大数据、大平台、大发现的新时代。”万建民说。

## 利用新技术实现种业弯道超车

“如果说种业是农业的芯片，那么种质资源就是芯片的芯片。没有种质资源，农业育种创新将成为无源之水。我国拥有52万份种质资源，是全球第二的种质资源大国，但经过深度鉴定评价的种质资源不足10%，对种质资源的开发利用与发达国家存在一定差距。”全国人大代表、中化集团党组书记、总经理杨华说，中国有着对种质资源保护不力的深刻教训。我国是大豆的原产国，有着特殊的大豆优异种质资源，但国外公司利用我国的一个野生大豆材料作为亲本，申请了64项国际专利，导致我国育种企业用自己的大豆植株育种也可能侵犯知识产权。对种质资源的保护和开发利用不足，造成我国部分作物种源“卡脖子”问题突出。

万建民透露，“十四五”期间，我国将继续推进第三次全国农作物种质资源普查与收集行动，重点建设高通量、规模化表型及基因型鉴定平台，发掘携带优异基因资源的种质材料，定向改良创制高产、优质、抗逆、高效利用养分的新种质。

在中国科学院上海植物逆境生物学研究中心主任、美国科学院院士朱健康看来，生物育种技术用好了，我国就能够解决农业面临的种业瓶颈问题。

朱健康认为，如果靠传统育种，要赶上国外种业的技术水平需要很多年，但新的育种技术可以让我们更快做到。“新技术完全有可能让我们真正做到种业弯道超车，让我国的种子更有竞争力。”他说。

“目前，世界种业正迎来以基因编辑、合成生物学、人工智能等技术融合发展为标志的现代生物育种科技革命，需要我们抓住机遇、加快创新，打好种业翻身仗，从而实现种业的跨越式发展。”农业农村部副部长张桃林表示。

高旺盛建议，“十四五”期间，我国应组织实施国家种业科技创新工程，加强动物干细胞、合成生物学等基础前沿技术原创性突破，培育一批具有自主知识产权的核心种质资源和重大战略性新品种；加快生物育种产业化应用进程；实施现代种业企业再造工程，下决心培养造就具有较强国际竞争力的龙头种业企业。

“我们要建设创新链系统布局的技术创新中心，增建农作物基因资源等国家重点实验室，培育上中下游一体化的创新团队，扶植具有国际竞争力的种业企业，把握生物种业发展主动权。”万建民说。

## 加强原始创新促进种业科技自立自强

如何加强种业科技原始创新，实现种业科技的自立自强？



新一轮生物技术和信息技术深度融合，驱动现代生物育种技术快速变革迭代，成为推动现代农业产业发展的新引擎。生物育种已进入一个大数据、大平台、大发现的新时代。

**万建民**  
全国政协委员、中国工程院院士、中国农业科学院副院长

“今年的中央一号文件已经对打好种业翻身仗做了顶层设计和系统部署，涉及到种质资源保护、育种科研攻关、种业市场管理等整个种业全链条的各个环节。总的来讲，必须坚持底线思维和问题导向，围绕国家粮食安全和重要农副产品保数量、保多样、保质量的‘三保’要求，遵循种业创新发展规律，破卡点、补短板、强优势。概括起来，就是要加快构建种业创新体系，包括种质资源保护利用体系、产业体系和治理体系，全面提升自主创新、企业竞争、保供保障和依法治理4种能力。”张桃林说。

“未来，要加快建成现代化、自动化、智能化的国家新作物种质库，重点培育优质绿色超级稻、优质功能水稻、优质节水小麦、抗赤霉病小麦、耐旱宜机收玉米、抗虫耐除草剂玉米、优质蛋白玉米、高产高蛋白大豆、耐除草剂大豆等重大新品种。”万建民表示，要持续推进良种联合攻关和遗传改良计划，挖掘真正有用的基因，创制有突破性的种质，实现我国种业科技自立自强。如水稻、小麦，要加快优质专用品种选育，保持竞争力，大豆要加快高产高油高蛋白品种选育。

“未来农业的发展方向是：高产稳产、优质营养、高效安全、农业工业化。”全国人大代表、中国科学院院士、中国科学院遗传与发育研究所研究员李家洋表示，我国农业现代化建设到了加快转变发展方式的新阶段，必须更加依靠科技实现创新驱动，源

源不断地为农业发展转型升级、提质增效提供强大动力。

李家洋说，以水稻为例，未来还将进行3个方面的工作。

第一，要加强新品种培育。我国幅员辽阔，水稻种植区非常多，主栽品种也非常多，很多地区的品种仍然没有完成升级换代，需要继续创制更多适应不同生态区的水稻新品种。

第二，要加强新品种的推广力度，让更多农民种上新品种并由此受益，保障国家粮食安全。

第三，要继续加强水稻功能基因研究，特别是在还没有找到关键基因的重要农艺性状领域（抗高温、抗虫、抗稻曲病等），更需要加大研究。

中国农业科学院生物技术研究所所长、国家玉米产业技术体系首席科学家李新海以玉米为例指出，玉米是中国第一大作物，也是我国重要的粮食饲料和工业原料，是国家粮食安全和农产品有效供给的重要基础。

“随着人民生活水平的提高，玉米的消耗量逐年提升。‘十四五’期间玉米要突破种质瓶颈，要向优质化、绿色化、机械化等方向发展，应重点关注热带种质，通过技术融合驱动我国生物育种原创核心科研实力的快速提升，掌握玉米种业的话语权，保障国家粮食安全。”李新海说。

## 李成贵委员： 种业要提高创新效率和产业化水平

### 代表委员划重点

◎本报记者 马爱平

“加快种业科技创新和高质量发展，是农业现代化的重中之重，必须高度重视。”全国政协委员、北京市农林学院院长李成贵在接受科技日报记者采访时说。

他举了一个例子，玉米是C4作物，光合作用效率高，但在杂交技术被广泛应用之前，亩产很低。后来随着杂交种的普及，玉米单产水平才得以持续提高，呈现出了稳定向上的增长曲线。如今，全球每年的玉米种植面积超过了30亿亩。

“我国虽是农业大国，但与发达国家相比，资源禀赋相对较弱，更应着力加强种业科技的原始创新，实现种业科技的自立自强，确保国家粮食安全。”李成贵说。

他指出，“十四五”期间，我国种业科技创新和高质量发展应进一步加强顶层设计，明确目标任务和实现路径。“对农作物种业而言，主要目标任务是要进一步做大做强，提高创新效率和产业化水平。”

为此他建议，一要采取切实措施加快推进生物育种产业化应用。

二要切实加大种业知识产权保护，并以此为抓手促进种业企业提高质量。目前，北京市农林科学院已建成全球最大的农作物DNA指纹库，利用指纹库可以有效防范企业侵权行为，加大种业知识产权的保护。

三要进一步推进科企合作。目前农作物育种科研人才基本集中分布在农业科研单位和高校，因此实现商业化育种最现实有效的方法是加强科企合作，科学家创造价值，企业家放大价值。

北京市农林科学院培育的玉米品种“京



受访者供图

科968”就是一个很好的科企合作的成果。该品种的培育采用的就是1+7的科企合作方式，即该院玉米研究中心与7家大型种业企业合作，共同享有该成果。实践证明这种方式卓有成效，“京科968”每年推广面积在3000万亩左右。

“对于畜牧业育种创新而言，主要目标任务是尽快扭转落后局面，解决种源‘卡脖子’问题，要打造一个翻身仗，实现自立自强。”李成贵建议，要认真解决种源问题的路径，畜牧业种必须走以企业为主体的创新之路。由于畜牧业种需要大种群的数量遗传学实验，因而大型企业更有优势。峪口禽业利用国外资源成功培育出京粉、京红系列蛋鸡，就是成功的案例；温氏集团在猪新品种培育中的创新突破，也说明了这个道理。李成贵表示，畜牧业种需要政府加大对大型畜牧企业的育种创新支持。

“此外，要强化对畜牧业种家的激励。畜牧业由于育种周期长，预期收益存在不确定性，科研人员从事动物育种的普遍没有从事作物育种的积极性高。针对这一现象，需要完善相关政策，强化畜牧业种家的预期收益。”李成贵说。

## 雄性不育基因克隆： 解决杂交小麦规模制种难题

### 黑科技

◎本报记者 马爱平

杂种优势利用是今后大幅度提高小麦生产水平的重要途径，亦是世界百年科学难题，在2016年第七届世界作物科学大会上被国际同行称为作物科学领域的“最后的前沿”。

过去5年，中国科学家不断攻克杂交小麦的技术壁垒，比如北京市农林科学院杂交小麦研发团队率先打通以原创二系法为核心的杂交小麦全产业链，加速推进杂交小麦产业高质量发展，引领了世界杂交小麦研究与应用的的发展方向。

“经过几十年自主创新和不懈拼搏，中国科学家已经占据了全球小麦杂种优势研发高地，牢牢把住了中国小麦高端种业主动权。中国杂交小麦成为了中国现代农业科技走出去的靓丽名片。”北京市农林科学院研究员、北京杂交小麦工程技术研究中心主任、首席专家赵昌平在接受科技日报记者采访时说。

小麦雄性不育突变体筛选始于几十年前，目前已经筛选到至少5个核基因编码的雄性不育突变体，被命名为Ms1—Ms5。其中Ms1和Ms5是隐性突变体，Ms2、Ms3和Ms4是显性突变体。克隆控制小麦雄性不育基因是利用雄性不育系规模化制备杂交小麦种子的关键。由于Ms2突变体的显性

属性决定了它可以用于小麦育种并成为一个重要育种工具，但它很难用于规模化小麦杂交制种。为此，小麦隐性雄性不育突变体基因的克隆对创制规模化小麦杂交制种体系极为关键。

“十三五”期间，我国小麦科学家在国际上首次克隆小麦雄性不育基因Ms1。他们首先根据小麦基因组巨大和复杂的特点建立了一种结合基因组学分析的MutMap和传统图位克隆的新方法，并利用该方法成功克隆了Ms1基因。

“小麦雄性不育基因的克隆为构建稳定、高效、规模化的杂交小麦制种技术奠定了基础，为我国杂交小麦体系构建和成功利用不育系实现小麦杂种优势大面积应用提供了支撑，对于抢占杂交小麦国际种业制高点具有产业价值。”北京市农林科学院杂交小麦中心研究员张胜全说。

经过20余年不懈攻关，我国实现了小麦杂种优势利用研究由“跟跑者”向“引领者”的全面跃升。

“在主要粮食的杂交作物中，只有杂交小麦至今尚未实现产业化开发，产业潜力巨大，预计每年可创造市场价值300亿—500亿元，国内市场约50亿元/年。同时，杂交小麦的广泛应用还可大幅度减少农业用水和化肥投入。”赵昌平表示，目前我国杂交小麦的应用现状相当于杂交水稻上世纪80年代初期的状况，未来10年将是我国杂交小麦产业推进、实现跨越式发展的重要机遇期。

本版图片除标注外均由视觉中国提供



2021 2022 2023 2024 2025

责编 罗朝淑