

征程

周年

NATIONALS & TMAJOR PROJECT
国家科技重大专项特别策划

10年,他们交出了靓丽的成绩单:转基因棉国产化,转基因抗虫耐除草剂玉米和耐除草剂大豆研发达到国外同类产品水平;转基因水稻小麦和动物产品储备充足,水稻基因克隆达到国际领先水平;制定转基因生物安全评价技术及检测标准和规程157项,形成了更加高效、高精度、高通量的转基因生物安全评价和检测监测体系……形成了具有“自主基因、自主技术、自主品种”的转基因发展格局,转基因生物育种整体研发进入国际先进水平。

坐着“冷板凳”挤入国际领先

——专访转基因专项技术总师万建民

本报记者 马爱平

10年间,在中国,有这样一批科研工作者,奋战在转基因生物新品种培育科研一线,他们坚守初心、始终如一。

10年间,这些育种工作者,每年有大段的时间,顶着烈日在田间工作;10月到次年5月,又会像候鸟一样迁徙到海南岛继续工作;从事基因克隆和转基因技术、生物安全评价等工作的研究人员,同样辛勤地研究和探索。

10年间,在社会对转基因认知度不高、产业化前景不明朗的情况下,他们以满足国家需求和农业可持续发展为己任,瞄准专项总体目标,为研发出最好的产品和技术而努力。

10年后,他们交出了靓丽的成绩单:转基因棉国产化,转基因抗虫耐除草剂玉米和耐除草剂大豆研发达到国外同类产品水平;转基因水稻小麦和动物产品储备充足,水稻基因克隆达到国际领先水平;制定转基因生物安全评价技术及检测标准和规程157项,形成了更加高效、高精度、高通量的转基因生物安全评价和检测监测体系……形成了具有“自主基因、自主技术、自主品种”的转基因发展格局,转基因生物育种整体研发进入国际先进水平。

他们就是——转基因生物新品种培育国家科技重大专项(简称专项)的科研工作者。

专项10年间取得了哪些重大技术突破?与国际前沿竞争中专项发挥了哪些作用?专项在人才培养方面取得了哪些成绩?未来科研人员还有哪些期盼?中国工程院院士、专项技术总师万建民接受了科技日报记者的专访。



转基因抗虫耐除草剂玉米

坚守阵地抢占技术的制高点

2008—2015年,依据实施方案,专项以产品和产业为导向,实施产业化发展战略;2016年,专项进入了抢占技术制高点、提升战略储备和推进产业化发展的新阶段。

在每个阶段的研发中,科研人员勇攀高峰、敢闯敢拼的精神令万建民难以忘怀。

浙江大学沈志成教授,研发出具有自主知识产权的抗虫耐除草剂转基因玉米;邱丽娟研究员,育成具有自主知识产权的耐除草剂转基因大豆新品种;高彩霞研究员,入选Nature杂志评选的2016年“十大中国科学之星”……

“这样的案例不胜枚举。”万建民说,转基因技术是一项新兴技术,社会上滋生了一些虚假报道被反复炒作;另外,个别地方对转基因田间试验持排斥态度,使参与转基因研究的科技人员缺少荣誉感。在这样的背景下,专项科研人员依旧迎难而上,无怨无悔地工作,使专项在多个领域取得显著成效。

转基因棉花、玉米和大豆研发与产业化稳步推进,我国已成为拥有自主知识产权的转基因棉花研发强国;转基因水稻、小麦等产品储备充足,抗虫转基因水稻研究国际领先;自主创新能力显著提升,获得专利1269项,专利总数仅次于美国居世界第二位;安全保障能力显著增强,突破了全基因组水平转基因生物分子特征识别等关键技术,为确保转基因产品研发与产业化安全提供了有力支撑……

“成绩的取得,体现了国家对转基因研究的大力支持,凝聚了众多科技人员多年坚持不懈的努力。由于转基因产品产业化尚未放开,科技成果得不到及时转化,科研价值不能充分体现,一定程度上会影响科技创新的积极性。但是,广大科技人员甘于寂寞、默默奉献,这是非常难得的。”万建民说。

形成具有国际影响力的团队

在万建民看来,10年间,专项十分重视创新人才的凝聚、培养、引进和使用以及创新团队建设,在相关任务经费和特殊政策方面予以倾斜,形成了一支具有国际影响力的农业转基因生物技术研发团队,促进了我国转基因研究的健康发展。

有一组数据:承担课题的主持人中96%拥有博士学位,有60%以上的课题主持人曾在国外学习和

工作一年以上,参加专项研究并承担任务的院士有26人、“千人计划”人才30人、“长江学者”28人、“国家杰出青年基金”获得者62人。

“为了攻克转基因产品研发的关键技术难题,专项积极发挥海外高端人才的作用。”万建民回忆。

从2008年开始,依托专项先后引进了9位“千人

计划”人才;从2009年开始,专项先后支持了12位依托本专项或平台引进的“千人计划”人才,落实了研究任务和经费。

“专项特别注重加强农业领域科研杰出人才的培养。在专项的大力支持下,一批优秀人才快速成长,脱颖而出。截至2016年专项共有7位科学家当选院士,27位课题负责人入选农业部农业科研杰出人才。”万建民说。

在实施期间,专项还对取得突破性进展的创新

团队加大支持力度,并在重点课题立项中,对前期基础好、创新能力强、发展潜力大的年轻科研人员进行了倾斜支持。

“针对有产业化前景的水稻高产基因IPA1的育种应用,专项对该研究团队增加了经费投入;对具有产业化前景的9大转基因产品的研发团队给予重点支持等。”万建民说,在2009年和2014年重点课题立项中,多位年龄在35岁以下的优秀年轻人才,通过立项遴选,牵头主持了课题研究工作。

领跑未来科学研究任重道远

2008年以来,我国育成转基因抗虫棉新品种159个,累计推广4.3亿亩,减少农药用量60%,增收节支480多亿元。

“但我国目前大规模产业化的转基因农作物仅有棉花,离形成‘自主产业’的目标还有差距。”万建民说,我国未来转基因研发要与国外技术前沿并跑甚至领跑,转基因科研必须起到关键的引领作用。

在技术层面,万建民认为,我国要把跟跑变成并跑、并跑变成领跑,凝练目标,突出重点很有必要,但“多生物、多性状、多途径、多用途”的转基因研发也至关重要,只有雄厚的技术积累,才有可能实现突破。

因此,要强化重要性状形成的分子机制研究,强化基因精准调控技术研究与运用,强化规模化转基因操作和育种材料创建平台的建设和完善,强化传统育种与分子育种有机结合的转基因育种体系的建设,加强转基因生物安全评价和检测监测体系的建设,才能为转基因产业化保驾护航。

在管理层面,万建民认为,要强化实施专项,使国家

确定的重大生物种类的转基因研发水平实现领跑;要通过其他科研计划鼓励转基因相关领域的技术创新,使其他生物种类的转基因研发水平能与国际并跑,甚至领跑;要加大力度提升企业自主创新能力和科企融合能力,完善企业商业化转基因育种模式;要理顺和协调转基因育种各个环节的关系,实现举国体制下的大攻关、大协作,以目标为导向,实现产业化的突破。

转基因安全性可控是有科学结论的,通过科学严格的安全评价,经政府批准上市的转基因产品是安全的,万建民说。这点无论从科学技术原理、长期跟踪研究,还是从生产消费实践看都是明确的。过去20多年来,全球累计种植近320亿亩转基因作物,65个国家和地区消费转基因食品,没有发生过一起被科学证实的安全问题。转基因是迄今农业领域应用最快的高新技术,已成为世界各国提升农业国际竞争力的核心技术,需要全社会凝聚共识,科学、理性看待转基因技术,营造转基因发展良好舆论环境,抢抓机遇,为农业发展做出更大的贡献。

创新成果

数说专项实现的“小目标”

1. 转基因棉花、玉米和大豆研发与产业化稳步推进

- ◆ 育成抗虫转基因棉新品种159个,累计推广4.3亿亩,增收节支480多亿元,减少农药用量60%、劳动力成本15%。
- ◆ 国产抗虫棉市场份额达96%以上。
- ◆ 6个高耐草甘膦转基因大豆新品种,比对照品种增产5%以上,降低生产成本20%以上。
- ◆ 获得抗虫、耐除草剂、高产、养分高效利用等具有重要育种价值的基因168个。

2. 转基因水稻、玉米、小麦及动物产品储备充足

- ◆ 新型抗虫水稻T1C-19和T2A-1抗虫效果达95%以上,可减少农药用量60%,比对照增产5%以上。完成生产性试验。
- ◆ 抗虫、耐除草剂玉米优良转化体双抗12-5、C0030.3.5对玉米螟防治效果达96%,减少农药用量60%以上,比对照增产10%—15%。
- ◆ 抗旱节水转基因小麦新品种的水分利用效率提高15%以上。
- ◆ 高瘦肉率猪瘦肉率提高5%以上,料肉比降低3%以上。

◆ 功能型转人乳铁蛋白基因奶牛的牛奶中人乳铁蛋白达3.4克/升,居国际领先水平。

3. 核心技术取得突破,自主创新能力显著提升

- ◆ 攻克水稻和小麦转化技术瓶颈,梗稻转化效率达80%以上,籼稻转化效率由1%提至40%以上,小麦转化效率由1%提至20%以上。

4. 安全保障能力显著增强

- ◆ 制订转基因生物安全评价技术及检测标准和规程157项,形成了高效、高精度、高通量的转基因生物安全评价和检测监测体系。

5. 全链条的转基因研发与产业化设施平台逐步建成

- ◆ 建立了高标准的国家转基因技术创新平台与产业孵化基地,形成涵盖基因克隆、遗传转化、品种培育、安全评价等全链条的自主研发和生物安全保障体系。包括4个动植物基因研究中心、2个转基因技术研究中心、9个动植物中试与产业化基地、15个转基因生物安全评价和检测监测中心。

创新团队

重大专项背后的那些实力派



中国农业科学院作物科学研究所

该研究所通过多环节技术优化、多种技术集成创新,建立了水稻、小麦、玉米和大豆转基因技术体系,实现了主要作物转基因技术操作的规模化。创制出一批具有育种应用价值的转基因新材料,已用于转基因新品种培育工作。此外,研制出抗虫、耐除草剂等性状的环境安全评价新技术新方法11项。这些研究工作为我国作物转基因新品种培育工作奠定了基础。



北京大北农生物技术有限公司

该公司建成了国际一流的分子生物学、遗传转化、性状整合与分析、分子标记等技术平台;围绕玉米、水稻、大豆等农作物,培育了耐除草剂、抗病虫、抗旱性等新品种。目前,该公司已与20多家国内主要玉米种子企业签订了生物技术品种合作协议,同时开拓阿根廷等南美洲转基因大豆和转基因玉米市场。



浙江大学转基因抗虫耐除草剂玉米研发团队

专项启动以来,该团队先后研发了一系列的转基因玉米材料,其中“双抗12-5”抗虫耐草甘膦玉米已经完成了生产性试验,进入了安全证书的申请阶段。“双抗12-5”采用独立发掘的抗虫基因和耐草甘膦基因,拥有完全自主知识产权。该团队近年来已申请了10个以上国内或国际专利,为转基因玉米产业化提供了知识产权方面的支撑。



华中农业大学抗虫转基因水稻培育团队

该团队采取上、中、下游技术相结合的方式,形成了抗虫转基因水稻培育及产业开发的完整技术链条,且已获得一系列研究成果。目前已培育出的转基因水稻品种包括:优良抗虫转基因水稻华恢1号和Bt汕优63,优良抗虫耐除草剂转基因水稻T1C-19和T2A-1以及五个双价Bt抗虫水稻新品种等。



①科研人员在实验室
 ②转基因玉米双抗12-5与常规玉米对比
 ③国家作物种质库