

强化种业科技自主创新,推动现代种业健康发展

路明 李岩 孟令聪 刘宏伟 郑淑波 孙传波

(吉林省农业科学院/玉米国家工程实验室(长春)/国家玉米工程技术研究中心(吉林)/

农业部东北中部玉米生物学与遗传育种重点实验室,长春130033)

摘要:种业是引领现代农业跨越发展的基础性、战略性新兴产业,强化种业科技自主创新,推动现代种业健康发展是我国发展的必由之路。分析当前我国种业发展概况,从种质、技术和品种3个方面概述了我国种业科技主要进展;分析我国种业科技面临的问题,从人才、创新能力、创新体系和政策等4个方面提出发展思路 and 对策,以期推动我国种业快速健康发展。

关键词:种业科技;自主创新;现代种业;健康发展

我国是农业生产大国,农作物种业是引领现代农业跨越发展的基础性、战略性新兴产业,按照“藏

基金项目:国家玉米产业技术体系(CARS-02-06);吉林省农业科技创新工程创新团队项目(CXGC2017TD001)

常管理、技术培训、专家咨询、监督检查,以及登记品种的跟踪评价验证和示范推广工作的正常开展。三要科学制定品种登记工作的工艺流程,实现与农业部审批体系的无缝衔接,尤其是将果树、茶树品种审查交由其他部门负责的省份,更应做好沟通衔接工作。

3.4.2 强化业务指导 引导品种登记申请者熟练掌握申请流程,提交规范的应用文件和合格的种子样品。根据各地反应的情况,在受理审查过程中,要注意以下几点:在填写品种登记申请表时,一定要准确填写育成品种的主要农艺性状,性状描述应与品种销售的标签标注相一致。在划定适宜种植区域时,一定要以确保用种安全为目标,遵循“试验点数量与布局应当能够代表拟种植的适宜区域”的原则,且划定的区域要明确到具体的行政区划。积极引导已审定品种和已销售品种尽快申请登记,以确保登记办法实施后种子销售推广工作实现平稳过渡。

3.4.3 强化监督管理 一要强化品种登记从业人员的责任管理,对不依法履行职责,弄虚作假、徇私舞弊的,要依法给予处分,5年内不得从事品种登记工作。二要强化品种登记申请者社会诚信管理,对于弄虚作假,提交应用文件、种子样品不实的申请者,应将其违法信息记入社会诚信档案,向社会公布,已

粮于地、藏粮于技”的战略要求,农作物种业也是保障粮食安全和绿色生态农业发展的重要技术支撑。科技兴农,良种先行,优良品种是农业增产的核心要素,是种子产业发展的命脉。当前,推进农业供给侧

登记的品种应撤销登记,以确保品种登记制度高效、廉洁、依法运行。三要加大种子市场检查执法力度,打击品种登记违法行为。

3.4.4 加大宣传力度 品种登记制度是我国品种管理制度的重大改革,是深化简政放权、创新监管方式的重要举措,今后不仅要利用广播电视、报刊杂志等传统媒体,更要充分运用网络、微信等新媒体宣传实施品种登记制度的重要意义,诠释品种登记相关法律法规要义,解读品种登记的申请流程和方法,提高社会公众认知度、管理部门执行力和申请单位满意率。

感谢农业部科技发展中心提供的研究资料!

参考文献

- [1] 刘振伟,余欣荣,张建龙. 中华人民共和国种子法[M]. 北京:中国法制出版社,2016: 259-261,389-394
- [2] 中国种子协会. 中国农作物种业[M]. 北京:中国农业出版社,2007: 44-46
- [3] 潘显政,廖琴,陈应志,等. 美国、加拿大种子管理与质量控制考察报告[J]. 种子世界,2007(8): 56-59
- [4] 纪玉忠. 应当赔偿的种子违法经营行为及法律依据[J]. 中国种业,2016(1): 22-23
- [5] 孙世贤. 关于非审定作物品种管理问题探讨[J]. 中国种业,2015(12): 8-10

(收稿日期:2017-12-01)

结构性改革正处在攻坚阶段,通过大力发展现代农作物育种技术,创制重大新品种,强化种业科技自主创新的重要作用,对驱动我国农业生产方式转型发展、提升种业国际竞争力、推动现代种业健康发展、保障粮食安全和农产品有效供给具有重大战略意义。

1 我国种业发展概况

自《国务院关于加强推进现代农作物种业发展的意见》(国发〔2011〕8号)和《国务院办公厅关于深化种业体制改革提高创新能力的意见》(国办发〔2013〕109号)文件出台后,我国种业进入到快速发展的新时期。兼并重组企业,做大做强,已形成了一批具备较强科技创新能力的育繁推一体化领军企业,目前持证企业4300家,比5年前减少50%;上市企业55家,市值超千亿元;前50强市场占有率35%,比5年前提高8个百分点^[1]。科技创新能力取得了长足进步,2016年国审的6种作物(玉米、水稻、小麦、棉花、大豆、油菜)中,企业主持育成的审定品种占国审品种的55.8%。种业市值增长快速,市场规模从400多亿元增长到700多亿元,成为世界第二大市场,直接影响着国际种业市场的研发方向和产业化趋势。

2 我国种业科技主要进展

我国高度重视种业科技发展,通过顶层设计,系统布局科技任务,围绕发展现代种业和培育战略性新兴产业的重大需求,瞄准国际高技术发展前沿,以自主创新为重点,研发种业关键核心技术,培育突破性重大新品种,促进产业发展。历经几十年的发展,具备了从基础研究、技术创新、应用研究到成果推广的创新能力,建立了具有中国特色的种业科技创新体系,育种技术呈现领跑、并跑与跟跑格局,部分领域研究处于国际领先水平,品种培育与产业化技术成效显著。

2.1 种质资源日益丰富 种质资源是种业原始创新的重要基础。目前,我国已建立较完整的农作物种质资源收集保存、繁殖更新、评价与创新体系。截至2015年底,我国共保存各类农作物种质资源470295份,保存总量居世界第2位,其中国家种质库长期保存资源已突破40万份,达到404690份;建成了世界最大的油料作物种质资源库。2015年启动实施第三次全国农作物种质资源普查收集行动,

目前收集资源2.5万份,整理发布90种农作物特色资源450份供利用,极大地丰富了育种基础。

2.2 前沿基础、育种新技术实现突破和应用 近年来,以生物组学、新一代育种技术如基因组编辑技术、人工染色体技术、合成生物技术及生物大数据等为代表的前沿生物技术的发展迅速。在基因组学、基因功能等前沿基础研究方面,在国际上处于并跑和领跑阶段。相关统计显示,2013–2015年以水稻为材料的生物技术领域,发表在《自然》《科学》杂志的论文,67%都是由我国科学家在本土独立完成的;在水稻、小麦、玉米、大豆、棉花五大作物领域发表的生物技术论文中,我国在水稻和棉花发表论文数名列第一,其他均位列第二。水稻功能基因组保持全方位国际领先学术地位,2012年诞生了全球首张水稻全基因组育种芯片^[2];2013年在国际上率先完成了小麦A和D基因组框架图,结束了小麦没有组装基因组序列的历史^[3];主导完成了水稻、小麦、马铃薯、棉花、油菜、黄瓜、白菜和西瓜等16个农作物和园艺作物的基因组测序^[4];小麦、水稻基因组编辑技术率先取得突破,构建了高效的nCas9–PBE植物单碱基编辑系统,解决了小麦白粉病广谱持久抗性世界性难题^[5–6]。成功开展了水稻、玉米等作物的重要农艺性状分子育种研究和应用。

2.3 农作物自主品种更新换代加快 原始创新能力的大幅提升也加快了优良品种的更新换代速度。“十二五”期间,选育并审定主要农作物新品种3100多个,一批自主研发的突破性优良新品种不断涌现,增长势头强劲,以京科968、登海605、隆平206等为代表的玉米新品种呈上升趋势^[7–9],国外品种市场份额呈下降趋势,国产品种主导地位进一步巩固,自主选育的玉米品种已占85%以上;两系杂交稻取得每667m²产1000kg第4期目标的重大突破,创造大面积产1026.7kg的世界纪录;作物良种联合攻关取得新突破,首次审定8个机收子粒玉米品种,填补了国内空白,筛选了一批生产急需的抗赤霉病、节水小麦和每667m²产量超300kg的高蛋白大豆新品种、新材料。这些都有力地推动了我国粮食作物平均产量由2010年每667m²产331.7kg增长到2015年的365.5kg,确保和支撑了我国粮食产量的“十二连增”,将我国主要农作物良种覆盖率提高到96%以上,良种在农业增产中的贡献率达到43%以上。

3 我国种业科技面临的问题

虽然我国种业取得了长足发展,但总体上仍处于初级阶段,与建设现代种业的发展目标仍有较大的差距,主要体现在以下3方面。

3.1 人才短缺依然制约种业科技创新 优秀的育种科研人才是种业不断发展的动力。目前,种业高端育种人才大都仍集中在科研院所、大专院校,大多数科技骨干人才仍有顾虑,不愿意放弃“铁饭碗”去企业冒风险。此外,当前玉米价格下跌,导致种业进入低谷,发展形势不景气。企业所需要的核心人才进不来、留不住,科研人员不愿意到种子企业工作,难以形成较稳定的研发团队。

3.2 科研创新能力仍不足,核心竞争力不强 科研投入和创新能力直接影响着新品种的研发。当前,我国种子企业研发投入仍不足,与国外跨国公司研发投入相比差距较大,自主选育品种的数量较多,但突破性品种较少。种业的原始创新能力在国际上总体处于少量领跑、大部分并行和跟跑的格局,资源重要性状精准鉴定尚处于起步阶段,重要育种性状的新基因发掘尚未规模化,复杂性状机理的系统性解析不强,基础研究、前沿技术与育种实践的结合不足,生物技术、信息技术与传统育种技术的集成较弱,品种选育与新形势下农业供给侧结构性改革的要求不相适应,生产上推广的良种绝大多数是高肥水条件下的高产品种,优质品种少、专用品种少、经济作物品种少。适宜全程机械化、轻简化栽培品种少,品种的适应性、抗病性和抗逆性不足,难以满足发展生态农业需要。

3.3 种业科技创新体系尚未真正建立 当前,种子企业的商业化育种体系建设刚刚起步,在国家及省级出台的各项政策推动下,种业发展的积极性得以提高,兼并重组步伐有所加快、科研投入力度明显加大,但与国外跨国公司相比,规模小、通量低,育、繁、推存在脱节,仍存在较大差距,距离真正建立形成自主创新体系还有很长的路要走。

4 发展思路和对策

4.1 采取多种途径,培育种业人才 加强高等院校农作物种业相关学科和专业建设,为种业发展培养各类技术人才;围绕现代种业发展需求,支持企业建立博士后科研工作站和学习实践基地;以育繁推一体化企业为依托,依托重大科技项目、重要创新平台

和重点创业基地,引进高层次人才,建立一批理论水平高、育种经验丰富、人才结构合理的产学研协同育种创新团队;立足大局,创造良好政策环境,鼓励支持科研人员到企业,彻底解除科研人员的后顾之忧,加快提升企业育种创新能力;建立种业人才培养项目,选派种业青年科技骨干赴国内、国外重点科研单位,快速培养种子企业人才。

4.2 加大资金投入,提升原始创新能力 加强对种业科技的财政和信贷支持,确保科研投资强度,完善多元化的投资机制;支持种子企业育种领域工程研究中心、工程实验室等创新条件能力建设;支持企业、科研院所和高校联合组建新型种业创新联合体,充分发挥产业联合体的作用,构建更加开放高效的协同创新机制,推动科学向技术、产品向产业的转化。

4.3 加速构建中国特色的种业育种创新体系 在企业成为种业创新主体之前的当前过渡期内,联合、合作是保障民族种业总体竞争力必然的选择,也是构建中国现代种业新格局的必由之路。中国种业的现代化必须构建产业主导、企业主体、公益性科技支撑的产学研一体化、上中下游紧密衔接、产学研深度融合的中国特色种业育种创新体系。

对具有创新优势的高等院校和科研院所,要充分发挥其现有的优势以保持我国种业的竞争力和对现代农业生产的支撑力,并逐步引导其向种业上游转移,瞄准国际高技术发展前沿,重点突破关键技术瓶颈,力争在基因组学、表型组学、生物信息学等育种理论上取得重大进展。加大种质资源挖掘,加快基因组编辑等重大育种技术创新和应用,强化优异育种材料的创制,构建种业基础性公益性研究创新体系。

对于大中型种子企业,以市场为导向,加快主要农作物品种选育,尤其为适应农业转方式调结构新要求,重点强化培育绿色优质、特色专用、适宜机械化新型品种,突出绿色发展,加快建设绿色种业,实现由产量数量型向绿色效益型、由资源驱动型向创新驱动型转变。同时,鼓励高等院校、科研院所以商业化育种资源和技术等要素与种业企业进行股份合作、联合开发和委托开发,实现优势互补。

4.4 强化政策落实 全面深化种业改革,落实好制定的各项政策。改进现有农作物种业科研成果评价方式,完善育种成果奖励机制,形成有利于加强基础

晋中现代种业发展调研与思考

白瑞繁 李云昌

(山西省晋中市种子管理站, 晋中 030600)

摘要: 国以农为本, 农以种为先。种子是农业生产中最核心、最基础、最重要的生产资料, 为加快现代种业发展, 推进农业供给侧结构性改革提供有力支撑, 通过调研, 对晋中市存在的问题进行分析, 并提出了发展现代种业的建议和意见。

关键词: 现代种业; 调研; 思考

农作物种业是农业的核心支撑产业, 是促进农业长期稳定发展, 保障国家粮食安全的根本。面对农业供给侧结构性改革的新形势、新要求, 晋中市种子站组织有关人员深入种子企业、县级管理站、合作社等一线, 交流座谈, 实地考察, 就现代种业的发展进行了专题调研, 基本上摸清了全市种业发展现状, 查找了当前存在的主要问题, 提出了现代种业发展的思路与建议。

1 基本情况

1.1 种子公司基本现状 自2000年《种子法》颁布实施以来, 国有种子公司逐步进行改制, 截至2004年, 晋中市国有种子公司全面完成改制, 种子公司全部为民营、股份制种子企业。目前, 晋中市办证企业共有24家, 太谷县有18家、占75%, 榆次区5家、占20.8%, 介休1家、占4.2%; 其中, 省办证企业3家, 分别为龙生种业有限公司、恒玉种业有限公司、沃科华种业有限公司, 这3家企业以玉米的育、繁、推一

体化为主, 兼有高粱、谷子、大豆等杂粮的育繁推; 市办证企业10家, 除介休金田种业有限公司外, 其余9家全部集中在太谷县; 县办证企业11家, 榆次区3家、太谷县8家, 太谷县的18家企业都是以蔬菜种子的育、繁、推为主, 尤其以南瓜、西葫芦等瓜类为主; 此外, 覆盖城乡没有办证的代销点和种子经营门店达1000余家。

1.2 品种研发 各省、市办证企业和部分太谷县办证企业, 以科技创新为核心, 以市场需求为导向, 在海南的三亚和晋中本地都设有育种站, 他们兢兢业业, 刻苦钻研, 终于育出好的品种。目前, 龙生种业已审定玉米品种10个, 有黄淮海夏播品种, 有早熟品种, 有中晚熟品种, 涵盖了从南到北的整个区域, 此外还审定了中晚熟大豆品种1个, 中晚熟高粱品种1个。太谷德丰种业先后成功培育出可与进口品种相媲美的南瓜、西葫芦品种50余个。其中, 培育的短蔓南瓜系列品种填补了国内该领域的空白, 培

性公益性研究和解决生产实际问题的评价体系, 对育成的突破性或具有重大应用价值农作物新品种的选育推广者进行奖励, 充分调动育种科技人员的积极性和创造力。对企业引进的科研人才, 要参照有关政策切实解决相关问题。

参考文献

- [1] 索荣. 中国种业创新成效显著 [N]. 农资导报, 2017-10-17 (A07)
- [2] 于文静. 我国诞生全球首张水稻全基因组种芯片 [J]. 北京农业, 2012 (17): 52
- [3] 袁明, 瞿礼嘉, 王小菁, 等. 2013年中国植物科学若干领域重要研究进展 [J]. 植物学报, 2014, 49 (4): 347-406
- [4] 王晓武. 园艺作物基因组技术研究及展望 [J]. 中国农业科技导报,

2013, 15 (2): 14-19

- [5] Wang Y, Cheng X, Shan Q, et al. Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew [J]. Nature Biotechnology, 2014, 32: 947-951
- [6] Shan Q W, Wang Y P, Li J, et al. Genome editing in rice and wheat using the CRISPR/Cas system [J]. Nature Protocols, 2014, 9: 2395-2410
- [7] 王荣焕, 刘春阁, 成广雷, 等. 玉米新品种京科 968 高产栽培技术 [J]. 中国种业, 2011 (12): 71-72
- [8] 王洪山, 史大勇, 王丁波. 玉米新品种登海 605 高产栽培关键技术 [J]. 中国种业, 2013 (6): 78-79
- [9] 徐志兰, 韩坤龙, 顾龙江, 等. 玉米杂交种隆平 206 杂种优势的转录组分析 [J]. 农业生物技术学报, 2017, 25 (5): 709-721

(收稿日期: 2017-11-12)