

我国水稻种业技术创新体系建设探究

方 玉 张 琴 张从合

(安徽荃银高科种业股份有限公司 / 农业部杂交稻新品种创制重点实验室, 合肥 230088)

摘要:我国种业发展面临大而不强的问题。新形势下,要提高我国水稻种业发展水平,必须坚持创新驱动发展战略,发挥制度优势,整合资源,建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。以国家水稻商业化分子育种技术创新联盟建设工作为实例,探索研究开展技术创新和机制创新的新路径,为实现我国水稻种业发展提供研究基础。

关键词:种业;技术创新;机制创新;联盟

习近平总书记在党的第十九次全国代表大会上的报告中指出,“要建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系”,“确保国家粮食安全,把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”^[1]。随着2011年国务院出台《关于加快推进现代农作物种业发展的意见》(国发〔2011〕8号)以来,我国种业实现了快速的发展,但仍然面临着大而不强的问题。我国是杂交水稻研究强国^[2],使得我国水稻种业具有较强的竞争优势。随着气候环境、生产结构调整和供给侧结构性改革,以及越来越多的国际公司进入水稻种业等外部因素的变化;同时,生物技术日新月异的发展,对其进行分子生物学研究具有重要的意义^[3],这些都对我国水稻种业发展提出了新的要求。新形势下,要提高我国水稻种业发展水平,必须坚持创新驱动发展战略,发挥制度优势,整合资源,建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系^[4]。

1 产业现状与存在的问题

1.1 产业现状 种业是国家战略性、基础性核心产业。我国种业市场规模庞大,是仅次于美国的世界第二大市场^[5]。国内外的实践证明,企业强则种业强,种业强则农业强。发展现代农业,离不开种子企业的做大做强。但我国种业发展起步较晚,种业企业数量较多,且都面临规模小、商业化育种能力薄弱等问题^[6],整体实力较跨国种业企业仍有较大的差距。国务院出台8号文件后,我国种子企业数量虽然较2011年以前减少了一半,但仍然有4300多家,

且种子企业前50强的市场份额仅有35%。近年来,随着生物技术的日益发展和跨国企业的进入,我国种业面临着较为严峻的竞争压力。目前,我国种业在水稻种业领域仍然保持着一定的优势。联合国粮农组织(FAO)将发展杂交水稻作为解决贫困地区饥饿问题的首选农业技术^[7],也正是看中了杂交水稻广阔的发展前景,跨国企业也开始越来越重视水稻种业发展。其中,拜耳作物科学宣布推出了全球第一个抗水稻白叶枯病的杂交稻品种,每年在印度销售杂交水稻种子1.5万t,已经占据印度45%的杂交种市场;BASF携手国际水稻研究所(IRRI)在亚太地区推广直播水稻。随着我国种子市场的进一步放开,如果我国水稻种业发展不能依托国内现有世界领先的基础研究成果,在应用研究方面取得更大的突破,那么,现有的领先优势也将消失殆尽。

1.2 存在的问题

1.2.1 水稻新品种选育面临着新挑战 我国水稻生产不仅要满足国家粮食安全的需要,也要应对极端气候频发、种植模式调整、供给侧改革带来的产业升级、农业“走出去”等变量因素。目前,种业对我国农业生产的贡献率已达到了43%,这就需要在水稻新品种选育过程中兼具高产、优质、多抗、广适、适宜机械化、易制种等更多性状;在东南亚、非洲等海外市场,还需要选育特定性状的品种。这些需求给水稻新品种选育提出了更高的要求。

1.2.2 种业企业开展商业化育种能力较弱 结合跨国企业的发展经验,商业化育种创新组织方式是专业化流水线。目前,我国种业大部分仍然处于研发投入不足、以常规育种为主的阶段。有些种子企业

甚至于不开展自主创新,而是通过购买品种的形式开展经营。在我国种业综合排名靠前的企业中,有部分企业通过金融手段实现了兼并重组,获得外延式的快速增长,但由于核心竞争力优势不强,形成“虚胖”的现象;也有部分企业投入大量人力物力建设的生物育种研究体系,因缺乏对产业发展形势准确的把握,不能与常规育种有效的结合,并未有效地发挥相应功能。

1.2.3 基础研究与创新能力不匹配的种业科技“悖论” 在国家科技创新政策的支持下,我国育种基础研究能力已达到世界领先水平^[4]。尤其在水稻作物领域,我国学者在国际核心期刊发表的论文在2013年即占世界发表水稻论文比重的46%,排在全球第1位。韩斌团队研究揭示了水稻杂种优势的遗传基础,发表在当年《Nature》杂志上^[8],水稻产量性状杂种优势的分子遗传机制解析也入选2016年中国科学十大进展^[9]。研究表明,中国特色农业现代化不仅关注技术进步,而且涉及组织创新^[10]。一方面,由于品种创新组织方式落后,我国育种创新能力仍然较弱;另一方面,科研院所的科研成果得不到有效转化,甚至部分好的科研成果被跨国公司重金买断。要深化科技成果使用处置和收益管理^[11],要各学科协同攻关,完善共建共享机制,推动科技与经济、成果与产业、科学家与企业家加速深度融合^[12]。发挥制度优势,建立以企业为主体,科研院所、高校参与的商业化育种技术创新和品种创新模式,探索出适应企业发展的分子设计育种体系,是提高我国育种创新能力,提升民族种业竞争力的根本途径。

2 农业科技创新联盟的成立

2016年,在农业部和国家农业科技创新联盟秘书处指导下,安徽荃银高科种业股份有限公司(以下简称荃银高科)联合中国科学院上海生命科学研究院、中国水稻研究所、中国科学院遗传与发育生物学研究所、四川农业大学、安徽省农科院水稻研究所、中国科学院合肥物质研究院等6个国家级科研单位和科学家团队,发起成立国家水稻商业化分子育种技术创新联盟(以下简称联盟)。联盟以“立足水稻种业、面向市场需求、着眼设计育种、创新合作机制、实现共赢发展”为宗旨,按照突出企业创新主体地位、有所为有所不为的原则组建。通过“6+1”科企紧密合作,探索出适宜企业发展需要的“专业

分工、模块管理、智能控制、流水作业”商业化分子精准育种新模式,促进优势科研院所和高校基础性研究成果向企业转移,提高企业商业化育种水平。这不仅是促进产业发展而开展的重要工作,更是贯彻落实十九大精神的具体行动。

3 联盟开展的主要工作

3.1 以关键共性技术为核心,强化协同攻关 联盟单位内各单位优势突出,与荃银高科互补性强。联盟以农民种植需求和市场消费需求为导向,结合各理事单位的研究特点,以“命题作文”的形式整合创新资源。以水稻全基因组设计育种为主线,将功能基因挖掘利用、种质资源创建、优质多抗品种选育、区域性及海外育种等核心技术和成果与荃银高科现有的商业化育种结合,实现优势新品种的快速精准选育,并探索出适宜企业发展需要的“专业分工、模块管理、智能控制、流水作业”商业化分子精准育种新模式,促进优势科研院所和高校基础性研究成果向企业转移,提高企业商业化育种水平。荃银高科作为联盟理事长单位资助联盟开展科研项目的经费。

3.2 以新品种、新技术示范为抓手,促进一二三产业融合 联盟围绕核心技术和品种,整合农化服务商、农产品深加工企业、农业媒体等产业上下游业态要素,与荃银高科在全国率先发起的“现代青年农场主”培育工作结合,强化农业全程社会化服务,促进一二三产业融合。同时,依托联盟示范基地和农场,开展技术服务和新品种展示示范等,进一步促进联盟对产业提升作用。通过整合产业链各环节的资源,让联盟不仅能“科技顶天”,更能以“产业立地”。以联盟内单位联合选育的水稻新品种中禾优1号、徽两优898等,以及联盟单位共同进一步深入研究的荃9311A及系列高产与优质、抗倒、抗病相结合的突破品种,与产业上下游企业建立战略合作关系,强化农业全程社会化服务。联盟在合肥市蜀山区荃银农科院南岗科研基地和滁州市定远县东昌农业科技有限公司定远农场,面向种粮大户、稻米加工企业召开了多次现场会,在行业内引起了较大的反响。其中,2017年10月,联盟组织专家对中禾优1号(此品种解决了籼粳交品种生育期长且不能优质的问题)进行现场实收实测,产量达到923kg/667m²。

3.3 以联盟公司化运行为突破,探索开展机制创新 联盟按照“结构做实、目标定实、机制做实”,早日实

现公司化运行机制目标,建立了以理事长为组长的机制创新工作小组,并聘请了法律顾问。目前,工作小组与联盟内每一个单位和每一位专家进行了多次沟通,达成了“分步走”的共识。除此之外,联盟根据海南土地情况,推进建设统一的联盟南繁育种基地,将各单位围绕联盟开展的协同攻关资源、材料、组合等统一管理,统一展示,并将此作为联盟机制创新的一个突破口。2017年11月16日,联盟南繁基地正式投入使用,韩斌院士团队首批整体入驻,其他科学家团队通过提供育种材料形式进驻。

3.4 整合多方资源,进一步丰富联盟“合作共赢”内涵 在联盟的促进下,荃银高科高管团队与中科院上海植物生理生态研究所领导团队成功实现了互访,双方签署了全面战略合作的协议。未来,荃银高科将成为中科院上海植物生理生态研究所科研成果转化平台,通过开展植物分子育种等领域的基础研究与应用研究,提升商业化育种水平,同时在“一带一路”区域开展试验选育工作。依托联盟内优势的科教资源,荃银高科与联盟单位和专家团队开展更为紧密的产学研合作,除了育种合作之外,荃银高科已派出多位科研人员到中科院上海植物生理生态研究所、中国水稻所、安徽省农科院水稻所开展交流学习。荃银高科联合安徽张海银种业基金会,积极开展针对联盟的成果奖励、项目资助等工作。中科院上海植物生理生态研究所邓一文副研究员获得2017年“张海银种业促进奖”。

3.5 以高规格学术活动为载体,提高影响力 联盟的高水平定位,需要进一步加大其影响力,吸纳更多创新资源,促进成果转化。联盟结合常规工作,举办一系列高规格学术活动,增加了知名度。2017年3月,在海南三亚举办联盟南繁成果展示会;2017年8月,在安徽合肥举办种业创新发展论坛;联盟还邀请陈晓亚院士、张洪程院士、储成才研究员等开展学术报告和技术指导等活动。同时,联盟制作了形象宣传片,提高联盟在行业的影响力。

4 联盟工作的成果

4.1 管理部门和社会各界的肯定 联盟是国家农业科技创新联盟中20个“标杆联盟”之一,也是农业部重点支持的唯一种业联盟,并作为唯一企业代表在2016年国家农业科技创新联盟工作会议上做

典型发言,“6+1”科企合作新模式成为国家农业科技创新联盟2017年十大进展。联盟的相关工作也得到了《经济日报》《农民日报》《安徽新闻联播》等媒体报到,并作为创新典型案例写入《2017版安徽经济蓝皮书》。中国农业大学李自超教授作为联盟行业考评专家对联盟工作进行考核,并给予了高度的评价。联盟的发展也得到陈晓亚院士、林鸿宣院士、张洪程院士、储成才研究员等行业专家的关注和支持。

4.2 联盟单位内部的认可 联盟内的合作关系,不同于科研单位承担企业横向课题,也不同于共同承担财政支持的科研项目。联盟在成立之初,就做好了顶层设计,聚合了有良好的合作基础的各单位和科学家团队。联盟内企业想着“让科学家富起来,让农民富起来”,科研院所和科学家团队想着让好的科技成果惠及农业农村发展。大家围绕联盟宗旨,都把联盟建设工作放在首位,不计个人得失。通过联盟平台建立了沟通和互信机制,大家互通有无,创新氛围较好。

4.3 企业自身的成长和产业的发展 通过联盟的建设,迅速地提升了企业科研水平和在行业的影响力。目前,联盟以荃银高科核心三系不育系荃9311A等为基础材料,由中科院上海植生所韩斌院士团队并完成全基因组测序工作,并分析指导开展精准育种;中国水稻所、四川农业大学、安徽省农科院等团队,结合自身优势与荃9311A等开展测配,选育一系列优势新组合和新品种;相关成果在荃银高科完善的测试网络上进行鉴定,并迅速推广。建立形成了创新链上的高水平、流水化、专业化、产学研合作的商业化育种体系。

5 未来展望

回顾我国杂交水稻技术发展历程,是整合全国科技资源进行的协作攻关。荃银高科的发展也是秉承“整合、借力、合作、发展、共赢”的理念,实现了企业、科学家和老百姓的“全赢”。新形势下,创新的任务发生了巨变,但创新的内涵却是永恒的。联盟将以“市场需求为导向,建立合作机制,明确各团队责任和任务分工,搭建紧密型的联盟运营组织”为核心任务,远期实现“将常规育种与分子育种的优势相结合,实现高效分子设计育种”,最终为民族种业发展贡献力量。

湖南推进种业供给侧结构性改革的思考

许靖波 龚志明

(湖南省农业委员会种子管理处,长沙 410005)

农业供给侧结构性改革是党中央提出的重大战略部署。习近平总书记强调推进农业供给侧结构性改革,提高农业综合效益和竞争力,是当前和今后一个时期我国农业政策改革和完善的主要方向。湖南省第十一次党代会提出着力打造以精细农业为特色的优质农副产品供应基地,进一步明确了推动农业供给侧结构性改革的目标和路径。农业供给侧结构性改革的内涵就是围绕提高农业供给体系质量和效率,用改革的办法推进结构性调整,使供给更加契合消费需求,更有利于资源优势发挥和生态环境保护,形成更有效率、更高效益、更可持续的供给体系。首要任务是保供给,核心内容是调结构,关键环节是提品质,重要举措是促融合^[1]。

种子是农业生产中最基本、最重要的生产资料,农业发展离不开种业的基础支撑。实践证明,良种已成为影响农业生产的最关键要素,新中国成立以来,我国累计培育并推广了农作物新品种1万余个,实现了4次品种更新换代,每次品种更换促进粮食增产10%~20%,目前良种对粮食增产的贡献率达53%。湖南水稻从高秆改矮秆、常规改杂交、三系改两系,到超级稻大面积推广,推动全省粮食生产分别

登上150亿kg、200亿kg、250亿kg、300亿kg台阶。

农业要发展,种业须先行,种业作为农业的源头产业,在农业生产上始终起着核心作用。在推进农业供给侧改革和发展精细农业的新形势下,种业所发挥的作用尤为关键。在农业供给侧改革的目标任务中,要确保口粮绝对安全,在耕地面积逐年下降趋势不可逆转的背景下,实现粮食高产稳产,需要依靠良种来提高单产;要优化农业产业体系、生产体系、经营体系,满足农产品多样化需求,培育新型农业经营主体,实现一二三产业融合,需要培育符合市场需要的品种;要深化农产品价格形成机制改革,促进农业结构调整,增强农业农村发展的内生动力,需要在品种的优、专、特、新方面做文章;要促进农业向绿色发展转型,实现农业可持续发展,保障从田间到“舌尖”的安全,以绿色、安全、高品质的农产品满足消费升级需求,需要推广抗逆性强、适宜机械化生产、轻简化栽培和肥水高效利用的绿色品种;要转变农业发展方式,延伸、打造和完善产业链,提升产业发展效率和质量,确保农产品质量和农民增收,需要从调整品种结构、改进营销供给方式等方面着力^[2]。可以说,种业在农业供给侧改革中的地位特

参考文献

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利[M]. 北京:人民出版社,2017: 31-32
- [2] 朱英国. 杂交水稻研究50年[J]. 科学通报,2016,61(35): 3740-3747
- [3] 李希陶,刘耀光. 基因组编辑技术在水稻功能基因组和遗传改良中的应用[J]. 生命科学,2016,28(10): 1243-1248
- [4] 廖西元. 破解我国种业科技“悖论”[J]. 浙江农业科学,2015,56(5): 573-578
- [5] 王磊,刘丽军,宋敏. 基于种业市场份额的中国种业国际竞争力分析[J]. 中国农业科学,2014,47(4): 796-805
- [6] 侯军岐. 我国种业科技创新体系建设研究[J]. 中国种业,2017(1): 13-17

- [7] 赵梦熙. “一带一路”战略与杂交水稻推广的风险管理[J]. 湖南农业科学,2017(4): 110-114
- [8] Huang X, Yang S, Gong J, et al. Genomic architecture of heterosis for yield traits in rice[J]. Nature. 2016,537: 629-633
- [9] 王小菁,萧浪涛,董爱武,等. 2016年中国植物科学若干领域重要研究进展[J]. 植物学报,2017,52(4): 394-452
- [10] 张红宇,张海阳,李伟毅,等. 中国特色农业现代化:目标定位与改革创新[J]. 中国农村经济,2015(1): 4-15
- [11] 方玉,邹宝德,张从合. 合肥市生物育种产业发展研究进展[J]. 中国种业,2015(2): 22-24
- [12] 乔金亮. 以创新缝合科技经济“两张皮”[N]. 经济日报,2018-02-27(14)

(收稿日期:2018-03-05)