

我国农作物种业发展的几点思考

邓超 唐浩

(农业农村部科技发展中心,北京 100176)

摘要: 回顾分析了农作物种业的重要性以及国内外农作物种业发展形势,认为国际种业处于科技进步推动种业加快变革、种业“寡头”“垄断”与分化发展并存、以知识产权为核心的全球竞争加剧与合作加强相交叠的时期;国内种业正处于从种业大国向种业强国转变、向高质量发展转变和加快开放的新阶段,知识产权保护逐渐成为种业监管的重点任务。结合国内外种业发展形势和近年来国内种业政策动向,认为我国种业未来将呈现行业加快集中和分化发展并行、企业创新主体地位加快形成、知识产权保护的关键核心作用不断凸显等趋势。

关键词: 农作物种业;种业翻身仗;种业振兴;创新;知识产权;国内外形势;发展趋势

种子是农业产业链的起点、农业科技创新的核心、实施“藏粮于技”的重要载体,被誉为农业的“芯片”。种子也是农民最易于接受、最直接使用的技术,是保障国家粮食安全的“要害”。我国历来重视种子,目前我国农业用种安全总体有保障,风险可控,做到了“中国粮主要用中国种”,但种业整体实力与国际先进相比还有较大差距。2020年中央经济工作会议提出“立志打一场种业翻身仗”,2021年7月9日中央全面深化改革委员会审议通过《种业振兴行动方案》,种业发展进入新阶段。有必要进一步深刻认识种子的重要性,了解国内外农作物种业发展形势,并对未来我国农作物种业发展趋势作出判断。

1 深刻认识种子的重要性

1.1 我国历史上向来有重视种子的传统 我国是一个农业大国,在悠久的农耕文明中,先民从实践中认识到种子的重要性,留下了“好儿要好娘,好种多打粮”“种地不选种,累死落个空”等农谚,文献中也不乏相关记载。《诗经·大雅·生民》就说,“种之黄茂,实方实苞,实种实褒,实发实秀,实坚实好”,告诫人们要挑选“光亮、肥大、饱满”的种子,才能长出“茁壮、整齐、均匀”的禾苗,获得硕大的穗子和饱满的果实。西汉刘向所撰《说苑》记载“田者择种而种之,丰年必得粟”。南北朝贾思勰所著《齐民要术》提到“种杂者,禾则早晚不均”,记载了粟品种97个、

黍品种12个、水稻品种36个、小麦品种8个,并阐述了不同谷类质性不同以及不同种子的处理方法。明朝徐光启所著《农政全书·树艺》言“种蔬果谷蔬诸物,皆以择种为第一义。种一不佳,即天时地利人力俱大半弃掷矣”。清朝康熙皇帝撰《几暇格物篇》记载了其穗选出早熟的“御稻”品种并在南北推广试种一事。孙中山1891年在《农功》中还说,“良法不可不行,佳种尤不可不拣”。东汉赵晔所著《吴越春秋·勾践阴谋外传》中还记载了越王伐吴所用“蒸谷还吴”的“种子战争”:越国向吴国借粮,次年“拣择精粟而蒸还於吴”,吴王认为越粟饱满、质量好,可用作种子,“於是吴种越粟,粟种杀而无生者,吴民大饥”。

1.2 中国共产党历来重视种子问题 毛泽东在1942年的《经济问题与财政问题》中就提出“有了优良品种,即不增加劳动力、肥料,也可获得较多收成”;1958年将“种”列入“土、肥、水、种、密、保、管、工”的农业“八字宪法”,把种子作为发展农业主要措施之一,是唯一的内因。1962年中共中央、国务院印发《关于加强种子工作的决定》,对种子工作作出全面部署,明确“良种是增加农作物产量的最重要的条件之一”,强调“种子第一,不可侵犯”。邓小平强调,“农业靠科学种田,要抓种子、优良品种”。江泽民提出“大力培育推广优良品种,为振兴我国农业做出贡献”。胡锦涛多次对加快推进现代种业发展作出重要批示。2004—2022年的中央一号文件,除2011年聚焦水利改革发展,其余各年均对种

子工作作出部署。1989年国务院发布《中华人民共和国种子管理条例》;1995年国家启动“种子工程”;2000年《种子法》正式颁布;2006年国务院办公厅印发《关于推进种子管理体制加强市场监管的意见》(国办发〔2006〕40号);2011以来,国家相继印发了《关于加快推进现代农作物种业发展的意见》(国发〔2011〕8号)、《全国现代农作物种业发展规划(2012–2020年)》(国办发〔2012〕59号)和《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)等3个种业重要文件。

1.3 习近平同志高度重视种子工作 习近平同志1969年初到梁家河当知青时就到延川县制种站参加良种培育工作,1974年任大队支部书记时就引进中国农科院的优良品种,深知种子的重要性^[1]。担任正定县委书记期间,他现场考察棉花新品种生产,并将培育冀棉2号优种的农民黄春生破格录用为国家干部,评定为助理农艺师,安排到农科站工作^[2–3]。任宁德地委书记时把品种改良作为依靠科学进步以节约要素投入最重要的一条,明确指出“改良后的新品种,可以在其他投入要素不变或少量增加的情况下,使产量获得较大幅度的增长”^[4]。党的十八大以来,习近平总书记多次对种业工作作出重要指示批示,要求抓紧培育具有自主知识产权的优良品种,从源头上保障国家粮食安全。2020年中央经济工作会议提出要解决好种子和耕地问题,立志打一场种业翻身仗。2021年5月习近平在河南考察时指出,保证粮食安全必须把种子牢牢攥在自己手中,要坚持农业科技自立自强,从培育好种子做起,加强良种技术攻关,靠中国种子来保障中国粮食安全。2021年7月9日中央全面深化改革委员会第二十次会议审议通过《种业振兴行动方案》,这是继1962年《关于加强种子工作的决定》之后专门针对种子工作印发的第二份中央文件。习近平在会上强调,农业现代化,种子是基础,必须把民族种业搞上去,把种源安全提升到关系国家安全的战略高度,集中力量破难题、补短板、强优势、控风险,实现种业科技自立自强、种源自主可控。2022年3月6日习近平在看望参加政协十三届五次会议的农业界、社会福利和社会保障界委员,并参加联组会时再次强调,种源安全关系到国家安全,必须下决心把我国种业搞上去,实现种业科技自立自强、种源自主可控。

2 深入了解国内外农作物种业发展形势

2.1 国际形势 一是科技进步推动种业加快变革。育种正在向着“生物技术+人工智能+大数据信息技术”的“4.0”阶段发展,基因编辑技术、高通量检测技术、全基因组育种、合成生物学、传感技术等前沿性、颠覆性技术创新正在对育种模式和农业生产方式带来革命性的影响,推动育种程序化、数据化、机械化、智能化、精准化、高效化;国际种业巨头正在按照“为农民提供全套解决方案”的方向发展,除提供种子、农化产品及技术之外,还提供植保技术、施肥技术、气象服务、机械化技术、农产品市场信息、甚至金融服务等综合服务。

二是种业“寡头”“垄断”与分化发展并存。2015年世界前十大种业公司的全球市场份额已超70%;2015年底开始,国际种业与农化市场启动新一轮大规模并购浪潮,杜邦与陶氏并购涉及资本1300亿美元,中国化工集团440亿美元并购先正达,德国拜耳660亿美元并购孟山都,2020年中化集团、中国化工集团农业业务合并,组建新的先正达集团,并购、重组后的种业三大巨头占全球农作物种业市场1/3以上,转基因领域接近完全垄断。前十大种业公司中,丹农的牧草、草坪草种子业务,坂田和瑞克斯旺的蔬菜种子业务,隆平高科的水稻种子业务等各有特色和优势。不少公司走差异化发展之路,在细分市场上占有一席之地,如荷兰Dummen集团等有近百年历史的育种企业主导全球花卉产业,美国圣尼斯公司等8家公司控制着全球1/2以上的番茄种子市场,一批专业化技术公司、平台不断涌现。

三是以知识产权为核心的全球竞争加剧与合作加强相交叠。跨国种业巨头抓紧全球布局,其中以知识产权的布局最为活跃,竞争也最为激烈。截至2018年2月,Incopat数据库共检索到全球15.7万件农业生物技术领域相关发明专利(其中生物技术育种相关专利5.8万件),布局在20多个国家/地区组织,中国成为最主要的布局国,种业前四强陶氏杜邦、拜耳、巴斯夫、先正达(中国化工)申请量分别逾5200件、3500件、3000件、2500件;拜耳/孟山都育种专利申请量占全球10.4%^[5]。1984–2018年间国际植物新品种保护联盟(UPOV)成员累计申请植物新品种权近37万件,其中欧盟(6.48万件)、

美国(3.52万件)、日本(3.26万件)、荷兰(3.09万件)和中国(3.02万件)占据了44%^[6]。在竞争的同时,各种业公司也广泛通过知识产权转让许可、资源交换等方式加强育种合作。

2.2 国内形势 一是正在从种业大国向种业强国转变。我国农作物种子市场超1200亿元,仅次于美国;长期保存作物种质资源超52万份,居世界第二;拥有世界上规模最大、层级最全、学科配备最完善的育种科研人才队伍,作物育种领域论文量居世界首位,高水平论文数量逐年增加;中化收购先正达、“两化”重组,中信入主隆平高科,资本持续注入种业,两家企业进入全球十强。近年来,种业作为农业“芯片”的地位逐渐被行业内外所认识,种业的重要性不断凸显,地位不断提升,种业相关支持政策也相继出台。这些为我国种业发展壮大提供了充足的空间、深厚的基础和优越的条件。

二是正处于向高质量发展转变和加快开放的新阶段。我国农作物种业经历了10年左右的高增长和高利润期之后,从2014年起开始步入了“寒冬”;“品种井喷”、模仿育种不断、资源环境压力加大、要素成本上升;2018年以来,一大批体现绿色、高质量发展目标的种业制度、标准陆续发布,这些因素共同决定中国种业必须走高质量发展之路。全面开放新格局下,《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》不断放宽种业外商准入限制,海南自贸港打造全球动植物种质资源引进中转基地和种业对外开放新高地,国内种业企业积极布局“一带一路”沿线国家,我国种业正在加快开放。

三是知识产权保护逐渐成为种业监管的重点任务。2020年11月30日中央政治局第二十五次集体学习时,习近平总书记强调,知识产权保护工作关系国家治理体系和治理能力现代化,关系高质量发展,关系人民生活幸福,关系国家对外开放大局,关系国家安全。知识产权保护的重要性被提到前所未有的高度,社会各界对知识产权的重视程度也到了前所未有的高度。近年来,我国种子整体合格率维持在96%以上,主要农作物种子质量合格率稳定保持在98%以上,种子质量“低劣”问题基本解决,2016–2020年全国法院审结涉植物新品种纠纷案件从66件增加到252件,其中侵权纠纷案件占比超过80%,一些涉外品种权纠纷案件相继出现,种子市场

的主要矛盾已转移到以知识产权为重点的仿冒、侵权纠纷。

3 对我国农作物种业发展趋势的思考

新中国成立以来,我国种业发展经历了农家留种(1949–1957年)、“四自一辅”(1958–1977年)、“四化一供”(1978–1995年)、产业化和市场化(1996–2010年)、现代种业(2011年以后)等阶段,总的发展趋势是专业化、市场化、现代化。随着《种业振兴行动方案》的实施,我国种业进入了由大到强、高质量发展的种业振兴发展新阶段。结合国内外种业发展形势和近年来国内种业政策动向,未来我国农作物种业将呈现行业加快集中和分化发展并行、企业创新主体地位加快形成、知识产权保护的关键核心作用不断凸显等趋势。

3.1 种子市场规模实现突破,种业集中度加速提升

虽然我国种子市值以1200亿元人民币位列世界第二,但从2016年起增长陷入停滞;从企业种子销售额看,2014–2018年从高点的794亿元下滑到692亿元,至2020年恢复至777亿元。与此形成对比的是,种子企业数量由2016年低点的4516家迅速增加至2020年的7372家,企业种子销售利润和利润率呈现明显的下降趋势,市场规模前5、前10、前50企业的市场集中度(CR5、CR10、CR50)不仅远低于国际水平,且增长乏力^[7]。用种量受制于耕地面积的“硬约束”,难以进一步提升;水稻、玉米、小麦、大豆、棉花、油菜、马铃薯7种重要农作物种子商品化率已经70%以上,其中杂交品种已经达到100%^[7],商品化率的提升也较为困难。要进一步提升种子市值,只有依靠提升种子价格,而提升种子价格,需要以提高种子的科技含量为支撑。在“放管服”和鼓励创业创新的大背景下,要提升企业市场集中度,不可能过度依靠行政手段。2021年以来,农业农村部相继修改了《农业转基因生物安全评价管理办法》《主要农作物品种审定办法》《农作物种子生产经营许可管理办法》《农业植物品种命名规定》,开展了转基因大豆、玉米产业化试点,效果显著,生物育种产业化的步伐正在加快。转基因种子具有较高的科技含量和附加值,价格远高于普通杂交种子或常规种,据测算,若转基因玉米实现产业化,3年后玉米种业市值将由现在的280亿元增加至450亿元,我国种业市场规模的瓶颈将得以突破。

新修改《种子法》已于2022年3月1日施行,实质性派生品种制度已经建立,即将落地;国家级稻、玉米品种审定标准大幅提高,多地也参照国家审定标准修改了省级审定标准;以向日葵“仿种子”为突破口的非主要农作物品种登记清理工作正在抓紧进行。生物技术育种具有较高的技术和监管门槛,法律、政策的改变将大大利好原始育种创新。可以预见,未来靠简单重复修饰育种乃至套牌侵权“分一杯羹”将变得十分困难,掌握生物育种核心技术和专利的大企业将获得更大的市场份额和发展空间;一些虽未掌握生物育种核心技术或未抢占先机,但在传统育种、原始创新上有专长的企业可以通过实质性派生品种制度,与生物育种公司实现惠益共享;一些在技术服务上有专长的平台企业也将得到更多的关注和客户,行业将呈现加快集中和分化发展并行的趋势。

3.2 企业创新主体地位继续增强,产学研一体化的商业化育种体系加快形成 《国务院关于加强推进现代农作物种业发展的意见》首次明确了企业的商业化育种主体、种业发展主体地位,围绕企业做大做强出台了一系列政策,《关于深化种业体制改革提高创新能力的意见》进一步强化了企业技术创新主体地位。近年来,我国种业企业得到了长足发展,育种创新能力得到有效提升,企业主体地位不断增强。“十三五”期间,企业科研人员数量由2.4万人增加至近3万人;企业科研投入总额由35.57亿元增至55.78亿元,占种子销售收入的比例由5.26%增至7.18%,其中销售额前10名企业科研投入8.11亿元,占种子销售收入的比例达8.38%;企业新品种权申请量从2011年起超过科研单位并保持高速增长,2020年占全年申请量的54.4%;至2020年公开的种业专利申请主体中,企业占比41.6%,居于首位^[7]。但同时,我国企业的科研投入与国际巨头相比,无论从规模还是比例上,差距仍然巨大,约80%的种业科技资源和人才依然集中在科研单位,育种规模化组织化程度低,商业化育种体系尚不健全,科研产业“两张皮”的问题仍然突出。中央农办主任,农业农村部党组书记、部长唐仁健在2021年8月27日的全国推进种业振兴电视电话会议上要求,要扶持优势种业企业发展,全面研究梳理种业企业阵型,促进龙头企业与科研院所、金融机构、种

业基地紧密对接;要以企业为主体,一体化配置资金、项目、人才、技术等创新要素,搭建规模化技术集成应用平台,建立健全商业化育种体系;要让更多优势企业牵头承担种业科研攻关任务,鼓励金融机构创设品种权等抵押质押贷款^[8]。2021年11月24日,农业农村部召开全国种业企业扶优工作,按照“强优势、补短板、破难题”的企业阵型,初步从全国7000家左右企业中筛选出一批重点企业予以支持,着力打造一批优势龙头企业,逐步形成由领军企业、特色企业、专业化平台企业协同发展的种业振兴企业集群。鼓励科研人员到企业兼职兼薪,优化市场环境、激发企业创新积极性,为企业创新提供更有力的服务支撑^[9]。各地也出台政策,支持优势企业牵头和参与创新攻关,融资发展,参与种业基地、园区建设。种业市场的内在发展趋势和政策的强力引导将共同推动企业创新主体地位加快形成。

3.3 知识产权保护的关键核心作用不断凸显 创新是引领发展的第一动力,知识产权是国家发展战略资源和国际竞争力的核心要素。现代种业是典型的高科技,知识产权背后隐含的是科技实力。实现种业科技自立自强、种源自主可控,离不开有效的知识产权保护。从市场看,知识产权将成为未来种业竞争的焦点。自2017年起,我国植物新品种权年申请量已连续5年居世界第一,且申请量呈现高速增长态势;全球生物育种领域专利申请量呈上升态势,近10年来专利申请量快速增长,我国生物育种专利申请量已排名第一,这客观反映出行业对知识产权的高度重视。近年来,种业知识产权纠纷和行政、司法案件逐年增长,涉外案件也不断出现,围绕知识产权的竞争已不可避免。随着我国种业向“育种4.0”迈进,育种技术、基因、平台等方面的专利、软件著作权,涉及优异育种材料/亲本的新品种权等知识产权所体现的核心竞争力将更加凸显,一项知识产权甚至能决定一家企业的发展与生存。从政府看,知识产权保护将成为种业治理的重点。2021年全国人大常委会修改《种子法》,通过扩大植物新品种权的保护范围、扩展保护环节、建立实质性派生品种制度、强化侵权损害赔偿等,加大了植物新品种权的保护力度^[10];农业农村部启动了为期3年的“全国种业监管执法年”活动和为期半年的保护

基于 PEST 分析法的现代种业物流发展策略

王怡文¹ 宋肖肖¹ 赵一童¹ 何 懿² 刘丕庆¹

(¹ 广西大学农学院, 广西南宁 530000; ² 广西兆和种业有限公司, 南宁 530000)

摘要: 种业是农业现代化的基础, 种业物流是现代种业活动中重要的一环。当前我国对种业发展给予了多方面的支持, 育种产业发展迅速。种子企业是产生种子流通需求的主体, 但各个种子企业都投入大量时间与资金进行研发育种, 对种子的物流过程关注度低, 利用和发展种业物流的意识不够强。在整个物流过程中, 还存在农村地区的物流基础设施建设不完善、物流网点设置存在缺陷、物流人才短缺、物流过程监管不足、物流信息化程度低等问题。以种业物流过程为研究对象, 针对参与种业物流活动中的各项因素, 利用 PEST 分析法, 分析了当前种业物流发展面临的政治环境、经济环境、社会环境及技术环境, 总结了有利于种业物流发展的积极因素, 也针对当前种业物流过程存在的各种问题提出改进优化的策略。

关键词: 种业; 种子; 物流管理; PEST 分析法

实现农业现代化, 种子是基础。在 2021 年中央一号文件中, 党中央明确指出要打好种业翻身仗, 种业物流作为种子传递的重要媒介, 是种子生产、收购、储存、加工、配送、销售等活动及产生的信息形成

的物流, 同时能够实现种子在时间和空间的位移。我国虽对农产品物流的研究较多, 但较少研究关注种子的物流需求。根据当前环境提供的有利因素, 建设现代种业物流, 能够保证种子活力、减少损耗; 节省运输成本、增加种子企业利润; 提高客户满意度, 扩大种子市场。对种业长期稳定发展、保障我国

通信作者: 刘丕庆

种业知识产权专项整治行动; 最高人民法院出台了《关于审理侵害植物新品种权纠纷案件具体应用法律问题的若干规定(二)》。2022 年最高人民检察院出台《关于全面加强新时代知识产权检察工作的意见》, 着力强化对商标、专利、植物新品种等授权确权行政诉讼监督力度, 明确从维护粮食安全出发, 加强种业知识产权的公益保护; 农业农村部、最高人民法院、最高人民检察院、工业和信息化部、公安部、市场监管总局、国家知识产权局联合印发了《关于保护种业知识产权打击假冒伪劣套牌侵权 营造种业振兴良好环境的指导意见》, 监管力度空前。2021 年 7 月 6 日农业农村部举办的保护种业知识产权专项整治行动视频会议指出, 加强种业知识产权保护, 是对种业创新者核心利益的最大保护, 是对增强我国种业竞争力的最大激励, 是对打好种业翻身仗、推进种业振兴的最大支持。无论从市场还是政府看, 知识产权保护都将在种业发展中发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1] 中央党校采访实录编辑室. 习近平的七年知青岁月. 北京: 中央党校出版社, 2017: 34
- [2] 中央党校采访实录编辑室. 习近平在正定. 北京: 中共中央党校出版社, 2019: 349-351
- [3] 河北新闻网. 习近平同志在正定. (2014-01-02) [2022-03-27]. http://zhuanti.hebnews.cn/2014/2014-01/02/content_3712279_3.htm
- [4] 习近平. 摆脱贫困. 福建: 福建人民出版社, 1992: 187
- [5] 赵萍, 张博, 王学昭. 农业生物技术领域专利态势分析. 中国生物工程杂志, 2018, 38(8): 100-107
- [6] 邹婉依. 基于专利数据挖掘的全球生物技术育种技术及产业竞争态势分析. 北京: 中国农业科学院, 2020
- [7] 农业农村部种业管理司. 2021 年中国农作物种业发展报告. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2021
- [8] 唐仁健. 全力以赴推进种业振兴. 中国种业, 2021(10): 1-2
- [9] 新华网. 打好翻身仗的关键一招: 我国将采取多项举措扶优种业企业. (2021-11-24) [2022-03-27]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-11/24/content_5653231.htm
- [10] 刘振伟. 努力提高种业知识产权保护法治化水平——关于《中华人民共和国种子法》修改. 农村工作通讯, 2022(1): 20-24

(收稿日期: 2022-03-27)