

# 20 世纪 70 年代美国种业概述及 后期腾飞的经验与启示

胡资骏<sup>1,2</sup> 白浪<sup>2</sup> 黄兵涛<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400044; <sup>2</sup> 中国人民银行巴南中心支行, 重庆 401320)

**摘要:** 种业安全关乎粮食安全, 要把饭碗端在自己手上首先要解决种子的问题。分析了 20 世纪 70 年代美国种业腾飞的经验: 一是积极创建与农业技术发展和市场需求变动相适应的知识产权保障法律体系; 二是眼光向外, 积极运用多边体制为美国育种权和国际市场拓展提供国际保护; 三是私营企业和公共机构互补性、双轮驱动式的种子研发模式, 极大促进了美国种业创新, 提升了市场竞争力; 四是建立健全较为完善的种子质量保证体系。对我国种业发展提出建议: 一是严格执法, 加大种子知识产权保护力度; 二是改革研发模式, 提高企业育种研发活力; 三是积极参与多边体制, 为国内育种企业开拓国际市场提供保护。

**关键词:** 美国种业; 种子企业; 知识产权; 经验借鉴

种业安全是关乎国家命运的大事。习近平总书记在不同场合多次提及种业安全问题, 强调要下决心把民族种业搞上去。目前我国种子企业数量众多, 但存在全球性的龙头企业少、科技创新能力不足、种子质量不佳等问题, 而美国在种业发展初期也面临类似的问题。通过政府对种业的大力支持, 从 20 世纪 70 年代开始, 美国种业开始腾飞, 并一跃成为世界一流种业强国, 其种业市场占世界种业市场 1/4 的份额。分析 20 世纪 70 年代美国种业腾飞的经验与启示, 对我国种业发展会带来一些启示意义。

## 1 20 世纪 70 年代美国种业概述

1970 年以前美国种子企业数量众多, 但规模普遍偏小, 行业集中度不高。种子企业约 2000 家, 主要以家庭型公司为主, 经营规模小, 总体实力弱, 种子企业并购率只有 1.98%, 缺乏大型龙头企业。当时, 美国在育种方面的科研投入(含私营企业和公共机构)总体水平也较低, 其中私营企业育种研发意愿极低, 更多从事种子的培育、包装、储存、销售等简单工作, 种子企业科技创新能力不足。在 1970 年美国《植物品种保护法》颁布之前, 政府对育种知识产权保护政策不明朗, 全社会都不愿、不想、不敢对

2015, 37 (4): 433-442

- [37] Smallwood C J, Gillman J D, Saxton A M, Bhandari H S, Wadl P A, Fallen B D, Hyten D L, Song Q J, Pantalone V R. Identifying and exploring significant genomic regions associated with soybean yield, seed fatty acids, protein and oil. *Journal of Crop Science & Biotechnology*, 2017, 20 (4): 243-253
- [38] 滕康开, 曹永策, 李曙光, 孔杰杰, 邢静, 赵团结. 夏大豆重组自交系群体籽粒蛋白质含量 QTL 定位. *分子植物育种*, 2018, 16 (18): 5987-5993
- [39] Zhang T F, Wu T T, Wang L W, Jiang B J, Zhen C X, Yuan S, Hou W S, Wu C X, Han T F, Sun S. A combined linkage and GWAS analysis identifies QTLs linked to soybean seed protein and oil content. *International Journal of Molecular Sciences*, 2019, 20 (23): 5915

- [40] Prenger E M, Yates J, Mian M A R, Buckley B, Boerma H R, Li Z. Introgression of a high protein allele into an elite soybean cultivar results in a high-protein near-isogenic line with yield parity. *Crop Science*, 2019, 59 (6): 11
- [41] 任丙新, 韩粉霞, 杨华. 利用高代回交导入群体定位大豆品质性状 QTL. *植物遗传资源学报*, 2020, 21 (5): 1255-1262
- [42] 田雨, 王艳殊, 张佳楠, 许世超, 董全中, 李文滨, 李文霞, 宁海龙. 大豆关联重组自交系群体蛋白质、油分含量的 QTL 分析. *华北农学报*, 2020, 35 (4): 106-112
- [43] 武阳春, 郭兵福, 谷勇哲, 栾晓燕, 邱红梅, 刘鑫磊, 李海燕, 邱丽娟. 大豆蛋白含量新位点 *qPRO-19-1* 的定位. *植物遗传资源学报*, 2021, 22 (1): 139-148

(收稿日期: 2022-04-04)

种业进行研发。种子质量把控也较差,农民投诉和不满情绪较多。

## 2 20世纪70年代后期美国推动种业腾飞的主要措施和经验

### 2.1 积极创建与农业技术发展和市场需求变动相适应的知识产权保障法律体系

#### 2.1.1 技术和市场的双重力量推动美国法律转向

20世纪上半叶,美国政府始终将种子的新品种归类于“自然产品”。在1930年的《植物专利法》和1953年的《实用专利法》中,美国政府都将种子的研发排除在知识产权之外。但随着生物学、工程学、化学等科学技术的飞速进步,以杂交技术为代表的种业研究在市场上获得高度认可。以杂交玉米和杂交高粱为例,美国分别在1926年和1955年成功实现了杂交玉米和杂交高粱的商业化种植,到1960年杂交玉米和杂交高粱的市场占有率已经分别高达95%和70%。再加上杂交种子具有不易复制和不能留种的“天然优势”,自1960年起,美国各相关主体对种子研发和创新的热情空前高涨。为了保护 and 进一步激励种子研发的热情,美国政府对种子创新的认识直接转向,责令国会限期内出台相关法律。

**2.1.2 法律体系紧跟研发实际随时调整** 1960年美国种业协会成立了育种者权利研究委员会,专门研究植物育种者产权保护问题,并推动美国政府于1970年12月颁布了《植物品种保护法》。根据该项法律,新选育的品种被纳入了知识产权保护范畴,并给予育种者18年的保护期。随着种子研发进程的不断深入,种子研发的成本越来越高,且研发周期并未显著缩短。如在20世纪80年代后期,新品种的开发成本已经上升到200万~250万美元,且研发周期需要10~15年。为此,1994年美国政府出台《植物品种保护法》的修正法案,将相关产权的保护期限调整为18~20年。同时,美国各州会根据联邦法律规定,结合本州实际情况,对州种子管理进行适应性微调。

**2.1.3 执法严格,以司法判例进一步明确和保护种子研发的知识产权** 1995年美国法院通过Asgrow Seed Co.案对《植物品种保护法》规定的农民留种权进行了严格限制<sup>[1]</sup>,实质性扩大了育种者权力的保护范围。2001年著名的Pioneer Hi-Bred案

中,美国最高法院根据《植物品种保护法》,对美国植物的可专利性给出了确定性的答案,给育种者打上了一针“强心剂”,并对育种研发产生了深远影响。

**2.2 眼光向外,积极运用多边体制为美国育种权和国际市场拓展提供国际保护** 除了在国内制定严格的知识产权保护法律体系外,美国还瞄准国际市场,积极加入或创建育种保护的多边体制,以国际协定和公约的形式不断强化对美国种子公司的育种权的保护。

**2.2.1 推动修订已有的保护公约,以更加严苛的标准扩大育种者保护范围** 国际植物新品种保护联盟(UPOV)成立于1961年,是保护植物育种知识产权较为权威的国际组织。美国加入后,于1978年和1991年两次推动并积极参与了UPOV公约法的修订,不断扩大育种研发产权保护范围。特别是1991年的UPOV公约法取消了对植物派生品种的豁免。按照新规定,各成员国的育种者若试图将单个基因加入现有受保护品种而创造出新品种,必须获得原品种所有者的许可;未经育种家的允许,任何受保护的品种都不得进入生产与销售渠道。

**2.2.2 推动建立新的国际知识产权保护管理体制,将种子知识产权保护义务加给其他国家** 由于国际粮农组织、联合国和国际农业研究磋商小组(CGIAR)的工作重点是保护和共享植物遗传多样性,与美国植物产权保护的想法并不一致。为此,1995年包括孟山都(2016年被拜耳收购)在内的13家美国顶尖公司草拟了《与贸易有关的知识产权协定》(TRIPs),成功地将种子知识产权保护的要求纳入到WTO体系之中。按照新规则,所有成员国必须更新其知识产权立法,以满足种子知识产权保护等新的国际标准。若不遵守,WTO将进行制裁。值得注意的是,在TRIPs磋商过程中,以美国为首的发达国家极力反对披露遗传资源的来源,仅希望通过合同的方式解决惠益分享的问题。

在美国主导的种子知识产权保护框架下,美国种子出口快速增长。1996年美国种子出口额已达6.98亿美元,较1982年上升128.85%。其中玉米种子出口增长161.82%,增速最为迅猛。

**2.3 私营企业和公共机构互补性、双轮驱动式的种子研发模式,极大促进了美国种业创新,提升了市场竞争力**

**2.3.1 严格产权保护制度下,种子研发回报率大幅上升,刺激私营企业取代公共机构成为种子研发主力军** 1940–1955年玉米种子研发的平均回报率为35%~40%,但1977年回报率已上升至115%。1940–1957年高粱种子的研发回报率仅为20%,到了20世纪80年代初,回报率已经超过90%。高额回报率进一步刺激了私营企业的种子研发热情,一举打破种子研发以公共机构为核心力量的格局。1960年公共机构育种研发支出是私营企业的5.7倍,但从1976年开始,私营企业研发投入就超过了公共机构,1996年私营企业育种研发占比达67%。1960–1996年私营企业在育种方面的研发支出增长了91.3倍,至5.54亿美元,而公共机构仅增长了13倍(至2.67亿美元)。为了更快获得种子专利,提高研发效率,开始掀起并购浪潮。美国种业公司从20世纪60年代的2000家缩减到1995年的500家,2015年公司数量进一步下降至50家。

**2.3.2 始终坚持市场需求导向,是美国私营企业由弱到强的核心驱动因素** 在种子研发方面,美国私营企业坚持“巨大的商机在于满足棘手的需求”。以全球种子巨头公司——孟山都为例,孟山都在全球拥有106个种子研发中心,超2万人的科研团队,其种子研发的主要方向包括两方面:一是以高产量吸引消费者,孟山都培育的玉米、大豆和蓖麻等高产种子获得了农民的广泛欢迎;二是研发具有特殊性能的种子,提高种子的竞争力与市场份额,如耐除草剂的种子,适应干旱和贫瘠土壤的良种等。同时,为了提高研发投资回报率,孟山都会想尽一切办法推广新产品。如规定消费者若需要传统种子,要提前2年进行预定,进而抑制消费者对传统种子的需求;又如,借助自然灾害或经济危机的时机,给相关国家农民免费赠送种子,借机扩大市场份额。

**2.3.3 美国公共机构与私营企业错位育种研发,着力解决市场失灵问题** 一是公共机构研究中心逐步转向非营利性的种业基础性研究。依据美国1994年调查,美国有2205名育种家,其中农业部706人,

私营企业1499人。玉米育种家有545位,其中510位(94%)服务于私人企业,35位(6%)服务于大学或农业部公营单位。这些公共机构专家侧重于基础育种、种质资源和应用植物遗传学的研究。二是有序退出商业化育种研究,注重填补市场空白,确保种子多样化。私营企业的育种研发不是一蹴而就的,而是先从玉米、大豆等市场规模较大的品种开始的。公共机构紧跟市场节奏,有保有压,确保育种多样化研究不断档。1960–1984年燕麦、小麦以及其他小型田间作物等种子研发,公共机构占比一直都是100%。

**2.4 建立健全较为完善的种子质量保证体系** 一是真实标签制度。根据《联邦种子法》的相关规定,任何单位或个人在销售种子时必须要有种子标签,并对种子标签的制定、颜色、项目、内容、代号、批量等都做了具体的规定,而且要求非常严格。对从事农用种子或蔬菜种子的生产、运输、销售保留3年的记录。具体到每个州,州种子执法官员一般通过检查生产和销售记录,查看标签,对种子进行品种真实性、发芽率等例行检测来执法。一旦发现违法行为,可以作出警告、罚款、扣押、司法禁令等。近些年,美国对于种子市场的监管开始寻找一些替代性方案,由中立的第三方代替政府对行业实施监管。政府培养各类行业协会,广泛参与种子管理,协会和独立监管机构又推动大学研究机构、推广机构、企业、农民与农业部门一起参与决策和种子纠纷处理<sup>[2]</sup>。

二是种子认证制度。与真实标签制度的强制性不同,种子认证制度是自愿性的,由企业自行选择是否进行种子认证。但美国规定进口商品种子必须经过认证。尽管是自愿性认证,美国政府还是详细规定了种子认证的标准、程序、类别等,以全面提升种子质量。

### 3 我国种业存在的问题及发展建议

近几年,虽然国家加大了对假种子、套牌种子的打击力度,但由于侵权容易、违法成本较低,取证与验证困难、时间长、过程繁琐等原因,侵权行为屡禁不止<sup>[3]</sup>。由于我国种业起步比较晚,种子企业科研总投入占销售收入的比例低,且目前从事品种研发的企业低水平重复,选育出的品种同质化现象也较为严重;大多数企业几乎没有专门的研发机构和



# 湖北加强杂交水稻南鉴工作管理的成效及措施

付玲 高明鑫 谭小莉 胡君

(湖北省种子管理局,武汉 430070)

**摘要:**为加强杂交水稻种子的质量监控,保障粮食生产用种安全,对湖北省杂交水稻种子纯度海南冬季种植鉴定(南鉴)工作进行了梳理和分析,总结了主要成效,完善了工作措施,提出了下一步加强南鉴工作管理的建议,以期更优质地服务于湖北种业,持续提高农业良种化水平。

**关键词:**杂交水稻;南鉴;成效;措施;建议

近10年来,湖北省杂交水稻种子纯度海南冬季种植鉴定(以下简称南鉴)工作持续开展,及时防范了假劣种子流入市场,净化了种业市场环境,保障了全省水稻用种安全。湖北省种子管理局坚持南鉴问题导向,不断创新工作思路,采取“一保持二改变三调整”的“南鉴123”工作模式,调整改进工作方法,进一步规范南鉴管理工作。

科研人员<sup>[4]</sup>。虽然我国有先正达与隆平高科两家公司进入全球十强行列<sup>[5]</sup>,但还应努力提升国际话语权。

**3.1 改革研发模式,提高企业育种研发活力** 种子的研发是高风险、高投入的行业。另外,企业的研发更重视追求直接的经济效益,但如果基础研究跟不上,企业的研究也会停滞不前。因此建议政府和企业进行错位研发,一是政府主导的科研单位逐步转向种业基础性研究,注重填补市场空白,保护种子的多样化;二是企业以市场需求为导向开展种子研发,满足农民对产量和耐虫、耐旱等特殊性能的需求。

**3.2 严格执法,加大种子知识产权保护力度** 以新修订的并于2022年3月1日起开始施行的《中华人民共和国种子法》为契机,加大执法力度,以司法判例进一步加强育种者知识产权保护力度,激发育种者创新热情。建议一是应不断完善法律法规,针对最新出现的侵权行为及时修订法律。二是应联合农业、公安等多部门执法,加大执法力度,切实保障种子企业的利益。完善监督机制,规范市场交易行为,加大对种子知识产权的保护力度以及对假冒伪

## 1 湖北省杂交水稻南鉴工作的主要成效

近年来,湖北省杂交水稻种子抽样合格率稳定保持在98%以上,水稻生产用种安全得到有效保障。大田生产种子纯度普遍较高,很少发生因种子纯度问题而产生的种子纠纷。这些成绩的取得,与湖北省坚持种子质量监督抽查、强化种子纯度的鉴定是密不可分的<sup>[1-2]</sup>。同时,湖北省种子管理局统一

劣产品的打击力度,保证市场竞争的公开性、平等性。

**3.3 积极参与多边体制,为国内育种企业开拓国际市场提供保护** 国内的种子龙头企业应该积极走出去,实现全球化,占据世界种子份额。另外,政府应积极加入育种保护的多边体制,深入参加种业国际组织相关工作,争取参与种业国际标准制定,努力提升国际话语权,为国内育种企业开拓国际市场提供保护。

本文仅代表作者个人观点,不代表本单位立场。

## 参考文献

- [1] 张敏. 美国对育种权的知识产权保护及对中国种业发展的法律思考. 中国种业, 2011(4): 1-4
- [2] 杨东霞, 贺利云. 美国种子法律制度概要. 世界农业, 2011(1): 2-5
- [3] 向伟勇. 知识产权保护对种子企业技术创新能力的影响. 中国种业, 2021(12): 7-13
- [4] 金贞玉, 姚峰. 中美玉米种业发展现状及启示. 辽宁农业科学, 2021(3): 2-4
- [5] 邓超, 唐浩. 我国农作物种业发展的几点思考. 中国种业, 2022(6): 1-5

(收稿日期: 2022-04-13)