

科企合作支撑种业科技成果转化

方玉^{1,2} 张琴^{1,2} 张从合^{1,2} 杨慧珍² 王慧^{1,2} 杨韦²

(¹上海中科荃银分子育种技术有限公司,上海 200030; ²安徽荃银高科种业股份有限公司/

农业农村部杂交稻新品种创制重点实验室,合肥 230088)

摘要:农业科技是加快现代农业建设的决定性力量,育种技术的发展和优异新品种的推广为保证粮食产量和安全作出了巨大贡献。在当前我国种业企业创新能力与跨国巨头仍有较大差距的形势下,加强科企紧密合作是解决基础研究和产业化研究“两张皮”问题,促进种业科技成果转化,实现民族种业快速、可持续发展的重要途径。

关键词:科企合作;种业;科技成果转化;创新

种业是现代农业的芯片,种业的竞争就是科技竞争。我国种业因发展时间短,与国际巨头相比仍有差距。特别是种业企业“小、散、弱”的格局未得到根本改观,创新能力和竞争力不强^[1],这就需要进一步加大科技成果转化工作。科企紧密合作能从协同攻关和机制创新方面促进我国科技资源的合理配置,提升适合市场需求的科技成果产出,实现好成果的高效转化。

1 种业科技成果转化的重要性

1.1 转化具有实用价值的科技成果 科技成果转化是我国科技体制改革中出现频率最高的关键词,但科技成果转化工作对科技成果的本身也提出了较高的要求。习近平总书记在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话中强调:“科技成果只有同国家需要、人民要求、市场需求相结合,完成从科学研究、实验开发、推广应用的

其申请品种繁殖材料遗传资源的直接来源和原始来源的规定。在品种著录事项变更登记方面,要求外国申请人提供主体资格的合法性证明文件。同时,将遗传资源来源披露和著录事项变更登记信息不真实规定为可以宣布品种权无效的情形,为维护本国利益留出回旋余地。二是,加强植物新品种保护制度和植物遗传资源保护制度之间的协调。中国是联合国《生物多样性公约》的缔约国。根据公约,一国生物资源被视为国家主权范围,遗传资源的取得须经提供这种资源的缔约国事先知情同意,而且提供遗传资源的国家,有权“公平分享研究和开发此资源成果及商业和其它方面利用此种资源所获得的利益”。因此,要注意研究探讨植物新品种制度与基因资源利用和保护之间存在的政治、法律和经济关系,以尽可能达到两者的平衡。对于原始来源为中国的外国品种申请,要求申请人根据《生物多样性公约》的相关规定,签订惠益分享协议。

参考文献

- [1] 陶鑫良,袁真富. 知识产权法总论. 北京:知识产权出版社,2005: 333
- [2] Angie Skerrett. Zespri hails court victory against grower who took plants to China. (2020-02-17) [2020-02-25]. <https://www.newshub.co.nz/home/rural/2020/02/zespri-hails-court-victory-against-grower-who-took-plants-to-china.html>
- [3] Tim Murphy of Newsroom. co. nz. Kiwifruit smuggler ordered to pay Zespri \$15 million. (2020-02-17) [2020-02-25]. <https://www.stuff.co.nz/business/farming/119565995/kiwifruit-smuggler-ordered-to-pay-zespri-15-million>
- [4] Gavin Evans. Zespri awarded \$15m after suing grower. (2020-02-14) [2020-02-25]. https://www.nzherald.co.nz/business/news/article.cfm?c_id=3&objectid=12308742
- [5] 王艳杰,薛达元. 新西兰“奇异果”的原产地竟然是中国? . (2018-10-22) [2020-02-25]. https://www.sohu.com/a/270415480_135797
- [6] 廖诗评. 国内法域外适用及其应对——以美国法域外适用措施为例. 环球法律评论,2019(3): 67-73
- [7] 何炼红. 美国专利保护的域外扩张及我国的因应之策——以 WesternGeco 案为视角. 学术前沿,2018(9): 47-54

(收稿日期:2020-03-04)

三级跳,才能真正实现创新价值、实现创新驱动发展”^[2]。《科技成果转化法》中对科技成果定义为:通过科学研究与技术开发所产生的具有实用价值的成果。与科研院所相比,科技型企业有天然的科技成果转化功能。特别是“育繁推一体化”的种业企业,在产业化研究和推广方面均有一定的基础。其商业化育种立项和考评等过程中就有来自市场推广、种子生产加工和财务投资等各方面的压力,能保障科技成果符合市场需求。

1.2 种业对科技成果转化的迫切需求 改革开放前,我国农业用种长期处于“四自一辅”(依靠农业生产合作社开展自繁、自选、自留、自用,辅之以调剂)状态^[1]。2000年《中华人民共和国种子法》颁布实施以来,我国种业才真正地全面放开,导致我国种业整体实力与拜耳、科迪瓦等国际巨头仍有差距,特别是商业化育种的能力。自2011年国务院颁布《关于加快推进现代农作物种业发展的意见》以来,我国种业得到了快速发展,但目前仍有超过4000家种业公司,而且大部分不具有自主研发能力。近年来随着我国经济社会的发展,我国农业正在发生结构性改变,农业人员老龄化、耕地面积减少、环境恶化、极端气候频发以及对粮食品质需求的提高,对我国农业特别是种业发展提出了新的要求和挑战。2019年农业农村部指出:全面提升新时代种业自主创新能力、持续发展力、国际竞争力,做强农业高质量发展“芯片”,保障国家粮食安全和主要农产品有效供给,保障农业农村高质量发展^[1]。与此同时,中国种业“走出去”和国际种业巨头进入中国等因素,使得中国种业迫切需求好的、大的科技成果。以杂交水稻产业为例:尽管我国的杂交水稻技术世界领先,但市场对品种的要求越来越高,需要聚合优质、高产、多抗、广适、适宜机械化生产等优异性状于一体;杂交水稻种子在海外市场虽受欢迎,但国际种业巨头已经取得了不俗的表现,如拜耳作物科学每年在印度销售杂交水稻种子15000t,已经占据印度45%的杂交种市场;BASF和国际水稻研究所合作开展耐除草剂水稻研究等。

2 科企合作是破解种业科技难题的重要途径

2.1 科研机构拥有领先的科研实力 由于种业的特性,世界上的所有种业公司直接种子业务营业收入均相对较小。但由于种业处于农业生产的核心

位置,关乎到国计民生,每个国家都很重视种业的研发。特别是我国,建立了较为完备的种业科技研究体系。2010年,我国已有种植业科研院所(不含中国科学院和高校)703家,投入育种科研人员达36万人^[3]。以中国农业科学院作物科学研究所为例:2018年有创新团队21个、研究组50个;国家级科研平台25个、省部级平台15个。这些科研人员和平台使得我国种业基础研究成果世界瞩目。我国科学家在水稻遗传学和功能基因组学领域取得了瞩目的成就,特别是在水稻复杂农艺性状基因解析方面取得了一系列重要的原创性研究成果,开创了以水稻为模式作物研究复杂性状基因调控网络的新领域^[4-5]。2017年2月国际著名期刊Nature Plants发表的A Chinese renaissance专评文章认为,中国已经引领水稻乃至作物生物学、遗传学和基因组学研究^[6]。

2.2 企业的创新主体地位需要科企合作 创新型国家建设需要以企业为主体的创新体系。袁隆平农业高科技股份有限公司^[7]、安徽荃银高科种业股份有限公司^[8](以下简称“荃银高科”)、山东登海种业股份有限公司^[9]、北京金色农华种业科技有限公司等龙头企业已经开始建设自己的商业化育种体系。国家发展改革委、财政部、农业部也曾于2012年联合组织实施生物育种能力建设与产业化专项,帮助企业快速发展。但是,部分种业企业缺乏创新源动力,其通过金融手段实现兼并重组,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,也因为没有研发体系很难兼并重组到优质资产。同时,也有部分企业较为盲目,投入大量人力物力建设的生物育种研究体系,因缺乏科企合作,不能把握发展方向,并未有效地发挥相应功能。与国际大公司比较,当前我国种业企业创新之路迫切需要科技合作的支撑。

3 科技合作助力荃银高科发展

荃银高科于2002年在安徽合肥成立,当时是由自然人投资成立的纯民营种业企业。公司成立之初提出了“科技先行、资本与实业相结合、国内外同步发展”的战略,特别是在科技创新层面,公司立足自身实际,在不同发展阶段积极开展科企合作,实现了快速发展。

3.1 上市前创业期(2002-2009年) 荃银高科由中国种业十大功勋人物张海银先生和安徽省农业科

学院终身名誉院长李成荃女士共同创立。科学家和企业家共同创业,赋予了荃银科企合作的基因。公司拿出35%的期权股紧密聚合了5省6位高水平育种专家,保障了公司研发起点高、少走弯路。正是在唐传道、杨振玉、李传国等创始股东,也是知名专家的帮助下,荃银高科科研工作明确了目标、少走了弯路。创业期还开展联合申报实施项目、设立横向课题、合作开发科研成果等产学研合作方式,使得企业实现了快速发展。

与中国水稻所开展中9A的合作,使企业在积累期获得了市场和利润,更因此参与获得了2005年国家科技进步一等奖。利用安徽农业大学的恢复系安选6号与公司自主选育的不育系新安S配组选育而成超级稻新两优6号,该品种累计推广面积超过253.33万 hm^2 ,促进了公司成功上市;双方还共同成功申报了国家农业科技成果转化资金项目,获得了2011年安徽省科技进步一等奖。

3.2 上市后发展期(2010–2015年)

3.2.1 合作方式 2011年公司与安徽省农科院共建分子育种联合实验室,重组安徽华安种业有限责任公司(以下简称华安种业),在全国率先实施科企合作新模式。同年,与铁岭市农科院合作设立辽宁铁研种业有限责任公司(以下简称铁研种业)。公司也进一步扩大科企合作规模,探索开展转基因产业化研究,以及抗病、抗虫、优质分子标记辅助育种和海外走出去育种。已利用的基因有:*Pigm*、*Pi2*、*Pi9*、*Bph14*、*Bph15*、*Badh2*、*Sdd*、*Dep1*、*Xa21*、*Xa23*等。持续开放合作,以结果导向解决合作中的问题。与此同时,公司创新地联合安徽农业大学、共青团安徽省委,在全国率先发起并开展了“现代青年农场主”培育计划。

3.2.2 合作成效 子公司快速发展。重组后的华安种业注册资本增长5.4倍,总资产增加了5400万元;重组后的铁研种业从一个连年亏损的企业变成了营业额增长12倍,每年盈利超200万的公司。

高效使用MAS育种。以抗稻瘟病基因使用为例,目前荃银高科的杂交水稻材料稻瘟病综合抗性指数均低于4.0,参试的所有组合稻瘟病抗性指标均达标。

加大海外科研工作。与中国农业科学院作物科学研究所合作参与比尔及梅琳达·盖茨基金会项目,

在坦桑尼亚和印度尼西亚进行水稻试种,开拓了非洲业务。与安徽省农科院合作开展适宜非洲的玉米育种,公司已经成为世界银行采购援非种子的唯一中国企业,并入选安徽省庆祝改革开放40周年科技创新成果展。

成果持续产出。为发挥荃9311A更大的社会价值,公司制定了广泛合作、共赢发展的开发机制,吸引了中国水稻研究所、广东省农科院、福建省农科院等优势育种单位和育种家,以及部分行业龙头企业与公司签署荃9311A技术合作协议。2016–2018年已经审定的荃9311A系列组合共45个,合作选育的达41个,如荃优华占(荃9311A/华占,与中国水稻所合作选育),荃优丝苗(荃9311A/五山丝苗,与广东农科院合作选育),年推广面积均超过6.67万 hm^2 。

转基因技术取得突破。通过与浙江大学、中国农业科学院、中国农业大学等单位合作,承担“转基因抗虫玉米双抗12–5产业化研究”课题,并取得了系列成果。

3.3 新时期科企合作的机制创新 2016年8月,在农业农村部支持下,公司牵头成立国家水稻商业化分子育种技术创新联盟(以下简称国家水稻商业化联盟),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”,搭建适宜自身发展需求的商业化育种新体系,促进科技成果转化^[8]。2020年1月10日,农业农村部正式发文认定国家水稻商业化联盟为“首批国家农业科技创新联盟”,同时也是首批认定的“标杆联盟”。

3.3.1 技术协同攻关 基于基因组学成果开展分子设计育种:对公司核心材料进行深度测序,根据公司的需求,提出育种方案;各科学家团队结合自身优势,利用已知的功能基因,在不同生态区域开展相关材料改良和配组工作,高效地选育出系列强优势组合。

3.3.2 联盟机制创新 公司投资230万元在三亚建设国家水稻商业化联盟南繁基地,提供食宿、用工等服务。2019年7月3日,国家水稻商业化联盟“实体化”成果:由荃银高科与中科院上海植物生理生态研究所、中科院遗传与生物发育研究所,以及近20位科学家自然人共同投资的实体化公司——上海中科荃银分子育种技术有限公司取得营业执照。2019年12月24日,上海中科荃银分子育种技术有限公司揭牌仪式在上海举行,得到《农民日报》《证

券时报》等媒体的关注。

3.3.3 与中科院植物生理生态研究所建立战略合作关系 公司联合安徽张海银种业基金会在中科院植物生理生态研究所设立“荃银创新人才奖学金”；中科院植物生理生态研究所帮助公司培养科研人员，共建博士后科研工作站，设立院士工作站等。

3.4 企业发展情况 科企合作为公司提供了好的科技成果，也帮助公司建设了科研队伍，促进自主选育出了一系列新品种。目前，公司是全国种业综合排名前四的上市公司、国家重点农业产业化龙头企业、国家级企业技术中心，在全国拥有16家控股公司，并在孟加拉和安哥拉设立公司；2018年公司职工人数745人，营业收入9.1亿元（图1）。拥有农业农村部杂交稻新品种创制重点实验室、国家级博士后科研工作站、院士工作站等平台，是农业部首批颁证“育繁推一体化”企业、国家火炬计划重点高新技术企业，获商务部对外技术援助项目实施企业资质、国家级“星创天地”等荣誉。

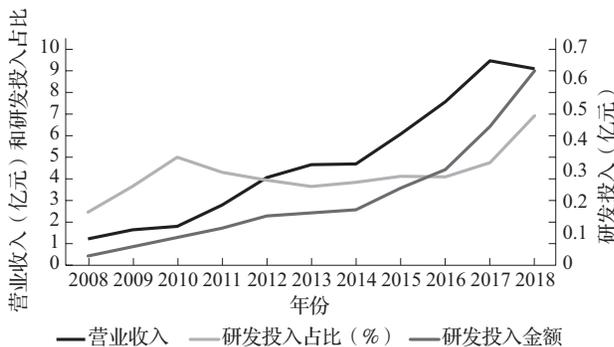


图1 2008-2018年荃银高科营业收入和研发投入关系图

4 科企合作有关建议

4.1 进一步完善科企合作的制度 鼓励科研人员到企业入股兼职，特别是有领导职务的研发人员；从制度上解决科技成果转化工作的后顾之忧；加大对科技成果转化工作的支持，拨付科技成果转化、推广工作专项经费。

4.2 优化产业化研究管理 区别管理基础研究和产业化研究，将产业化研究推向市场，鼓励科企合作；从职称评定方面将产业化研究人员引导为农业技术推广系列职称，降低文章考核指标；鼓励科研机构开展稻曲病、赤霉病、机械化生产等产业发展中的共性、难点问题研究。

4.3 科研项目实现从“研学产”到“产学研” 增加企业科技人员在产业化项目立项论证和考核验收过程中所占的比例；鼓励多种形式签订成果转化经费，降低科研单位成果转化门槛费用；强化产业化目标考核、奖惩到位。

4.4 配套措施 科研机构成果转化优先支持国内单位，建立农业科技中文情报系统，建立科技成果转化诚信机制。

4.5 企业做好自身发展 打铁还需自身硬。任何合作的前提都是基于互惠互利，也只有能促进合作方发展的合作才具有可持续性。荃银高科的科企合作不断深入，开始于前期的诚信经营，发展于公司的不断壮大。如今荃银高科已经建立了在产业化研究领域具有一定优势的科研体系，有利于开展高水平科企的紧密合作。

5 小结

荃银高科的成功发展经验就是科企合作支撑科技成果转化的过程。不仅是种业，也不仅是科企之间，合作的本义就是为达到共同目的，彼此相互配合的一种联合行动。中国种业的科企合作在振兴民族种业的共同目标下，科研机构和企业都要讲诚信、互相帮助，才能取得好的科技成果，才能在“种业报国”的道路上，实现企业、科学家、农民和产业的全赢发展！

参考文献

- [1] 张桃林. 加快构建现代种业体系 做强农业高质量发展“芯片”. 时事报告(党委中心组学习), 2019(2): 104-113
- [2] 习近平. 在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话. 人民日报, 2014-06-10(02版)
- [3] 廖西元. 破解我国种业科技“悖论”. 浙江农业科学, 2015, 56(5): 573-578
- [4] 郭韬, 余泓, 邱杰, 李家洋, 韩斌, 林鸿宣. 中国水稻遗传学研究进展与分子设计育种. 中国科学: 生命科学, 2019, 49(10): 1185-1212
- [5] 余泓, 王冰, 陈明江, 刘贵富, 李家洋. 水稻分子设计育种发展与展望. 生命科学, 2018, 30(10): 1032-1037
- [6] A Chinese renaissance. Nature Plants, 2017, 3: 1
- [7] 杨剑. 隆平高科农业供给侧改革创新实践. 中国种业, 2018(7): 3-6
- [8] 方玉, 张琴, 张从合. 我国水稻种业技术创新体系建设探究. 中国种业, 2018(5): 5-8
- [9] 李登海. 做大做强民族种业确保国家粮食安全. 山东经济战略研究, 2018(11): 38

(收稿日期: 2020-02-12)