

基于组态分析的种企科技创新能力 影响因素与提升路径研究

韩灵梅 李贺松 葛奕鼎
(河南科技大学经济学院, 洛阳 471023)

摘要:种业振兴背景下,实现种业高质量发展的关键在于破解种业“卡脖子”问题,根本在于种子企业的创新发展。基于国泰安数据库与15家种业企业公开年报中的数据,运用模糊集定性比较分析法(fsQCA),研究了研发投入占比、企业规模、存货占比、研发人员占比、种企发展速度等对种企创新能力的联动效应。结果表明:单一的变量与种企科技创新能力间不存在必要条件,种企科技创新能力提高是多种变量间组合作用的结果,其原因是多样化的。对此,存在3种条件组态的种企科技创新提升路径,种企规模与研发投入占比条件出现多重并发,成为驱动种企科技创新的多样化组态;种企自主创新能力的提升推动种业振兴。建议我国种企应该并购重组扩大市场规模、整合优质资源,增加研发投入与研发人员数量以加快基础原始创新突破,完善相关种质种源法案以保护品种创新。

关键词:种企科技创新;定性比较分析法;组态分析

农安天下,种为基石。种子作为农业的“芯片”,是保障我国粮食安全和农业高质量发展的根本。新中国成立以来,我国种业取得了长足进步,为提高农业综合产能、保障农产品供给和促进农民增收作出了重要贡献。然而,与发达国家相比,我国种业整体发展水平存在明显差距,诸如:行业科技能力不强、种企竞争力不足。当前,在发达国家跨国种业巨头的强势寡头垄断背景下,国内种企如何与国际种业巨头分庭抗礼,如何推进我国“藏粮于地、藏粮于技”战略进一步精准落实,如何高质量保障国家粮食安全,如何突破基础原始创新,成为国内社会各界关注的热点。种企作为“小种子改变大世界”的载体,其自身的研发、生产、经营、管理水平对种企的科技创新能力均会产生影响。目前我国种子企业有7000多家^[1],但拥有育繁推能力的种企不到100家,在A股市场中市值超过百亿的种企仅有3家(隆平高科、登海种业、荃银高科),与国外种业龙头相比,我国的种业企业整体表现出“多、小、散、乱”特征,虽然以先正达集团中国、隆平高科等为代表的中国种子企业,在国际种业市场上崭露头角,影响力与日俱增,但仍缺乏具有强大竞争力的

龙头企业,因此,亟需利用国内国际双循环相互促进的新发展格局,实现种业企业的并购整合以扩大市场品牌规模与资源聚集,进一步提升自身生物育种的创新能力。基于此,本文通过模糊集定性比较分析法(fsQCA)对我国种企的科技创新能力进行了研究,并为促进我国种企科技创新提出了相关对策建议。

1 文献回顾与分析框架

1.1 相关研究文献 以往对种业企业科技创新能力的研究主要集中于研究种企的盈利能力与发展能力,通过研究企业的发展转向科技创新。例如,通过对资产负债等财务方面进行分析,运用杜邦分析法和各项财务指标分析我国种业龙头企业的盈利能力,并提出促进经济效益增长与促进科技创新的方案^[2]。而本文则以科技研发为着力点,将科技创新作为核心竞争力,分析种子科技创新对种业企业的影响,如何加强种业企业原始创新能力,并进一步探索实现种业振兴、解决种子技术卡脖子问题,种业企业如何发挥作用。

新品种的研发能力是种业企业最重要的核心竞争力^[3],而种子的研发是个长期过程,研究发现当期企业绩效与研发投入负相关,与滞后两三年的企业绩效则正相关且逐渐加强,例如分析敦煌种

业研发投入,发现对亏损型企业来说增加研发投入仍会带来诸多好处。研发人员方面,我国种业企业的研发人员短缺,面对国际种业巨头对国内市场的冲击,我国种业企业需要制定对研发人员的激励机制进而充分发挥其积极性与创造力。政府通过政策干预可以影响种业企业的研发投入与研发速度^[4-7],我国种业企业总体规模小、研发能力弱,通过分析国际种业巨头的发展模式为我国的种业企业提出建议,即可通过并购整合、加强育种研发来发展我国的种业企业。虽然在种子研发中杂交育种仍为主流^[8],但随着国家对转基因生物育种产业化应用政策的逐渐放开,生物育种产业化将迎来利好。种子的好坏将影响产量的高低^[9],我国农作物中水稻和小麦种子供应安全,而大豆、高档蔬菜品种进口量较大^[6]。种子在农业生产中处于上游核心地位,也被称为农业的“芯片”。种业企业的发展与国家的粮食安全有着密切的相关性,同时要想实现农业强国、贯彻种业振兴也需大力发展种业企业,使核心技术牢牢掌握在手中。种业企业的科技创新主要是破解育种技术问题,我国种企科技创新能力的不足在于育种手段相对落后、育种周期长、育种目标存在盲目性、重大突破性种质资源缺乏、品种遗传多样性狭窄等^[7]。种企内部因素、政府因素、市场因素对种业企业科技创新能力有着明显的影响,要明确种业龙头的引导作用、同时改善科研条件^[10]。

1.2 研究方法选择 虽然已有研究探讨了种企的盈利绩效发展问题,其中不乏有引入研发投入强度的,但是对种业振兴背景下种企创新能力及种企未来发展路径的研究仍较少。现有对种企发展与科技创新的研究存在着一些不足,首先,单纯地把研发投入抽出作为变量进行分析而忽略了研发投入与其他变量之间的相关性,研发投入与其他变量间协同作用的强度没有被明显地分析出。其次,在分析时经常忽视研发人员数量的影响,种业企业若没有足够的研发人员,发展将会缺乏创新活力。最后,种企的科技创新能力关乎国家粮食安全,是种业振兴、打好种业翻身仗的关键。基于上述亟需研究解决的问题,本文运用模糊集定性比较分析法(fsQCA, Fuzzy-set qualitative comparative analysis),探讨研发投入占比、企业规模、研发人员占比、存货占比与企业发

展能力对种业企业科技创新的联动效应,并揭示不同变量之间的联动关系。其理论基础框架如图1所示。

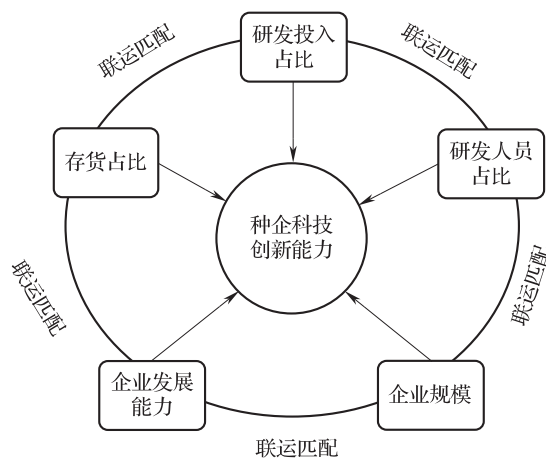


图1 研究框架

2 研究方法

2.1 研究基础与模型设定 (1)研发投入占比。研发投入强度影响种业企业的创新能力发展速度,全球农业市场调研公司的数据显示,在2020年国外种业巨头的研发投入平均超过110亿元,而我国A股上市的种业企业研发投入均不足7亿元,其中仅有隆平高科一家的研发投入占营业收入的比例达到10%以上。据FAO的数据显示,在2019年我国的粮食产量达到全球总量的24.4%。粮食产量如此之高而种业企业对种子的研发投入却很低,二者的不匹配推促种企加大科研投入。因此,我国种企只有加大研发支出才能有机会培育出性状优良的种子,在全球种子市场中占据一定的份额,牢牢地把粮食生产源头——种子掌握在自己手中,才能保障未来的国家粮食安全,才能实现种业振兴。种企的核心竞争力即是研发创新能力,但是种子的研发不同于其他产品,因种子的研发具有周期长、不确定性强与市场变化快等特点,导致研发投入与种企的科技发展关系更加密切。

(2)企业规模。企业规模包括此种企所占的市场份额与拥有的品种专利量,当种企的规模比较大,拥有完整农业生产链条的产品供给将会成倍地促进企业的创新发展。如以往的孟山都(已被拜耳收购)经营运用了“种子+农药”一体化销售,种业企业不单单销售种子,而是使产品多元化,进而扩大市场

份额、带来更多的利润。据全球农业市场调研公司 (Kynetec) 的数据显示,在全球种业市场中,拜耳、科迪华、先正达集团中国、巴斯夫与 Vilmorin 5 家种业巨头占据了整个市场的 52%。我国 7000 多家种业企业里,排行业前五的种业企业市场份额仅占 10%。由此可见,我国的种企集中度不高,在 2015 年掀起的种业企业合并浪潮中我国参与并购整合的种企更是少之又少。但并购整合却是未来种企的发展趋势,国际龙头种企都是并购重组而成,只有规模达到一定程度才能实现上、中、下游的全产业链控制。同时,小规模种企根本无力进行生物育种的研究,虽然,转基因种子在我国没有大面积应用于生产,但不可否认转基因种子可以使产量或产品质量大幅提升,加之我国逐渐放开转基因种子的市场准入,种企间只有通过并购整合打破技术封锁才能进一步成长。

(3) 研发人员占比。我国很多院校与科研院所只进行公益性理论研究,研产分离现象较严重,研究成果要么不适合大面积推广,要么不符合种企的实际需求,年轻一代中更是少有人乐意从事农业生产研究。在种企内部,研发人员数量影响其科技创新发展速度与活力。每个国际种企巨头里从事育种的都有近千人,同时在全球多处设置种业研究所。种子的研发不仅需要资金与国家的支持,还需要研发人员的长期钻研,生物育种构建技术壁垒难,打破已有的技术壁垒也难。目前我国种企内部的研发人员数量太少,虽然很多种企积极与科研院校进行科研合作,但是还是存在连贯性不强等问题,很难满足种企对科研人才的需求。因此,还应继续加强种企与科研院校之间的合作交流,实现产研高度融合。

(4) 存货占比。种企内部存在大量的存货,存货占比大将影响企业的资金运转,种子企业存在资金短缺与周转困难的原因就是拥有大量的存货和应收账款。企业内资金的流动性也是影响种企科技创新的条件之一,要想使种企有充足的流动资金,减少库存并合理进行管理是必要的。削减老旧种子的库存,鼓励研发拥有优异性状的新品种。

(5) 企业发展能力。科技创新是种企发展的动力,创新能力对企业的发展有正向推动作用^[11],种企的科技创新促进企业的发展,企业发展能力也从

侧面反映出种企的科技创新能力。种企的科技创新主要是育种技术的创新,生物育种技术作为新时代育种的发展方向具有很多优点,例如,选取优异基因进行繁育使种子具有抗病毒、高产量等性状,生物与信息技术的快速发展带动新一轮的技术革命,种企的科技创新能力源自于育种技术的创新,增加基础性原始技术突破,有利于种企的发展,进而推动种业振兴的实现。

据此本研究提出假设。种企的规模、研发人员占比与研发投入占比共同作用使种企的科技创新能力增强。

2.2 数据收集与变量选取

2.2.1 数据收集 本研究目的是通过对种企进行研究,分析影响种企科技创新能力的各因素之间协同作用,并参照国际种企巨头的经营发展模式为我国种企发展提供一条可行的路径。因此,选取了国内比较有代表性的 15 家种业上市公司 2019 年度的数据(由于 2020 年新冠肺炎疫情的爆发不仅导致很多企业的营业收入下降,研发投入不稳定,也使种子进出口困难,因此本文选取 2019 年的数据以减少误差)。研究数据信息主要来自各公司官网的公开年报数据,其余的指标数据则来自国泰安 (CSMAR) 数据库及全球农业市场调研公司 (Kynetec) 的统计数据。

2.2.2 变量选取与定义 结果变量:种业企业的科技创新能力用当年度通过国家与省级审定的新品种数量表示。条件变量:研发投入占比用研发投入占营业收入比例进行定义;企业规模用总资产表示;研发人员占比指研发人员数量占在职员工总数比例;企业发展能力用总资产增长率表示;存货占比用其占总资产的比例表示,分析种企的资金运转能力,判断可持续性(表 1)。

表 1 主要变量定义

变量类型	变量名称	计算与赋值方法
结果变量	科技创新能力	t 期通过审定的品种数量
条件变量	研发投入占比	t 期研发投入 / t 期营业收入
	企业规模	t 期总资产
	存货占比	t 期存货 / t 期总资产
	研发人员占比	t 期研发人员 / t 期总人员
	企业发展能力	[t 期总资产 - (t-1) 期总资产] / (t-1) 期总资产

2.3 定性比较分析 选取定性比较分析方法 QCA 进行研究,与传统的二元系统统计不同,该方法以集合论和布尔运算为基础,研究不同条件下多元复杂的关系。该方法在本研究中应用有以下优势:第一,种企科技创新与其他行业的创新发展略有不同,种企内的研发成本高,成果不确定,单方面把研发投入抽出研究种企的创新能力是远远不够的,QCA 能以组态的思维研发投入与其他变量之间多重因果关系。第二,结果的出现也就是种企科技创新能力是多方面共同作用的结果,是各方面的联动效应。因此,本文选用 QCA 方法中的模糊集定性比较分析法(fsQCA)。

为使数据更具有解释意义,需要根据标准对数据进行隶属,即分为:完全隶属、交叉点和完全不隶属。本研究将企业发展能力、研发投入占比、研发人员占比、存货占比、企业规模与科技创新能力 6 个变量 3 个锚点设为样本的 90% 分位数、平均值、10% 分位数。其校准结果如表 2。

表 2 条件与结果的校准				
类型	变量	完全不隶属	交叉点	完全隶属
结果	科技创新能力	3.40	7.00	41.00
前因条件	研发投入占比	2.81	5.30	8.80
	企业规模	1.44	4.80	34.50
	研发人员占比	9.38	21.10	25.80
	存货占比	14.57	28.89	40.07
	企业发展能力	-8.42	-0.86	7.28

3 结果与分析

3.1 单个条件的必要性分析 在进行组态分析前,需要对单个变量进行必要性检验以判断其变量是否为结果变量的必要条件。根据主流的看法,在 QCA 中当一致性大于 0.9 时,该变量就被视为结果变量的必要条件^[12]。表 3 为根据 fsQCA 软件分析新审定品种数量与非新审定品种数量的必要条件检验结果,可以明显看出所有变量的一致性都小于 0.9,所以不存在变量单独构成结果的必要条件。

3.2 条件组态结果 从集合论的角度出发,研究多条件组态构成的集合是否为结果组态集合的子集。由于本研究的样本较少,因此选用一致性阈值 0.8,频数阈值 1。分析得到三类解,即复杂解、中间解和简约解,在 fsQCA 分析时选用结果中的中间解与简约解区分核心条件与边缘条件。

表 3 必要性条件分析

条件变量	新审定品种数量		非新审定品种数量	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
企业规模	0.795514	0.836338	0.392183	0.403606
非企业规模	0.432718	0.421053	0.840970	0.801027
研发投入占比	0.680739	0.698241	0.646900	0.649526
非研发投入占比	0.658311	0.655716	0.699461	0.681997
研发人员占比	0.498681	0.543103	0.598383	0.637931
非研发人员占比	0.667546	0.629353	0.571429	0.527363
存货占比	0.510554	0.534530	0.694070	0.711326
非存货占比	0.724274	0.707474	0.545822	0.521907
企业发展能力	0.571240	0.572751	0.592992	0.582011
非企业发展能力	0.583113	0.594086	0.564690	0.563172

根据以往的研究,也将选用●表示条件变量存在,用⊗表示条件变量缺失,其中●或⊗表示核心条件,●或⊗表示边缘条件,~表示“非”,*表示“和”,空白表示该条件对结果而言无关紧要。经过分析得出实现提高种企发展能力的 3 种组态:组态 1 (~总资产增长率*~研发投入占比*~研发人员占比*总资产*存货占比)、组态 2 (总资产增长率*研发投入占比*~研发人员占比*总资产*~存货占比)与组态 3 (~总资产增长率*研发投入占比*研发人员占比*总资产*~存货占比)。

经分析得出的三类解其一致性水平均高于标准水平的 0.8,总体解的一致性为 0.902,覆盖度为 0.398 (表 4)。组态 1: ~总资产增长率*~研发投入占比*~研发人员占比*总资产*存货占比,表明企业规模与存货占比发挥了核心条件。即代表当企业规模与存货占比变量存在时,其他的条件变量对提高总资产增长率的影响不大。这与一些专家学者的观点相符,种企的特性致使种企需要大规模,企业的规模大将使产品的知名度提高,进而扩大自身在种业市场中所占据的份额以增强竞争力。我国为种业大国,对种子的需求量大,但我国种企过于分散,小企业很难研制出优异的种子,种企的规模与科技创新发展能力存在正向关系。同时研制出的种子作为种企存货也影响种企的科技创新,低存货占比促进种企进行科技创新研制新品种,未来的种业生物育种将成为主流,大企业也有实力与资本去研究转基因技术在种子中的应用。该组态的一致性

为 0.939, 原始覆盖度为 0.141, 唯一覆盖度为 0.074。因此该路径能解释 14.1% 的种企高科技创新能力的成因, 约有 7.4% 的种企高科技创新能力仅被此路径解释。

表 4 产生科技创新能力的前因条件组态

条件组态	高科技创新能力		
	组态 1	组态 2	组态 3
企业规模	●	●	●
研发投入占比	⊗	●	●
研发人员占比	⊗	⊗	●
企业发展能力	⊗	●	⊗
存货占比	●	⊗	⊗
典型案例	荃银高科	隆平高科、 万向德农	登海种业
一致性	0.939	0.917	0.870
原始覆盖度	0.141	0.232	0.211
唯一覆盖度	0.074	0.102	0.091
解的一致性		0.902	
解的覆盖度		0.398	

组态 2: 总资产增长率 * 研发投入占比 * ~ 研发人员占比 * 总资产 * ~ 存货占比, 企业规模与研发投入占比发挥着核心条件, 企业发展能力为边缘条件。为使种企能有高水平的科技创新突破, 种企的研发投入占比至关重要, 我国种企的科研投入远远不及跨国种企的研发投入, 例如国际种业巨头拜耳、科迪华等都拥有高规模的研发投入, 拜耳的研发投入更是上百亿元, 这比我国一些种企的总资产规模都多。该组态的一致性为 0.917, 唯一覆盖度为 0.102, 原始覆盖度为 0.232, 也即该路径能解释约 23.2% 的种企高科技创新能力的原因, 另外有 10.2% 的种企高科技创新能力仅由这条路径解释。

组态 3: ~ 总资产增长率 * 研发投入占比 * 研发人员占比 * 总资产 * ~ 存货占比, 企业规模与研发投入占比仍为核心条件, 研发人员占比在此路径中发挥辅助作用, 此路径与假设相符合。研发人员占比影响着种企科技创新的活力, 在足够的研发投入支持条件下才会调动研发人员的积极性, 如隆平高科与登海种业都拥有占营业收入 10% 以上的研发投入与近 20% 的研发人员占比。该组态的一致性为 0.870, 唯一覆盖度为 0.091, 原始覆盖度为 0.211,

也即该路径能解释 21.1% 的种企高科技创新能力原因, 有 9.1% 的种企高科技创新能力由此路径解释。

3.3 稳健性检验 QCA 方法可以通过改变一致性阈值、改变案例频数来检验结果的稳健性^[13]。为使研究结论更具说服力, 通过调整一致性阈值(从 0.8 提升到 1)进行稳健性检验, 其结果与表 4 的结果基本吻合, 在一定程度上证实了结果的稳健性。同时, 对结果变量进行“非”处理后分析, 其实证结果也并没有与表 4 的结果发生矛盾, “非”处理后得到 3 条组态路径: 总资产增长率 * ~ 研发投入占比 * ~ 总资产 * 存货占比; ~ 总资产增长率 * 研发投入占比 * 研发人员占比 * ~ 总资产 * ~ 存货占比; ~ 总资产增长率 * ~ 研发投入占比 * 研发人员占比 * 总资产 * ~ 存货占比(表 5)。产生非高科技创新能力的解释路径与上文实证分析产生高科技创新能力的解释路径没有产生重合或矛盾, 因此结果稳健。

表 5 产生非高科技创新能力的前因条件组态

条件组态	非高科技创新能力		
	组态 1	组态 2	组态 3
企业规模	⊗	⊗	●
研发投入占比	⊗	●	⊗
研发人员占比		●	●
企业发展能力	●	⊗	⊗
存货占比	●	⊗	⊗
一致性	0.997	1	1
原始覆盖度	0.402	0.202	0.144
唯一覆盖度	0.295	0.057	0.027
解的一致性		0.997	
解的覆盖度		0.531	

3.4 种业振兴与种企科技创新的联系 在 2021 年发布的中央一号文件中明确提出加快推进农业现代化, 打好种业翻身仗。由于种业处在农业生产链的上游, 种企又是种业发展的推动器, 因此种企科技创新是种业振兴的基础。种子作为农业发展的核心, 唐仁健、张桃林在 2021 年 2 月 22 日的国务院新闻发布会上表示我国农业用种安全有保障、风险可控, 自主选育品种的种植面积达到 95% 以上。我国的粮食用种虽已能自给自足, 但与国际先进种业相比仍存在诸多短板弱项, 高质量、携带特殊功能基因的品种数量较少, 并且我国的蔬菜花卉类种子主要依

靠进口,其中耐储番茄、甜椒等一些专用品种存在较高的对外依存度。

我国拥有种企 7000 多家,每年的种子产量能达到 2000 万 t 左右,但种子企业多,市场集中度较低,很多种子在市场中并没有竞争力。我国种子虽然出口量大,出口总金额却很小,因此在我国种子市场中出现了“国内种子按斤卖,国外种子按粒卖”现象。在 2020 年的中央经济工作会议上,把“解决好种子和耕地问题”列为经济工作的重点,其中种子技术的“卡脖子”问题亟待解决,打赢一场种业翻身仗,加强种质资源保护力度,建设种业强国。

2021 年 7 月审议通过的《种业振兴行动方案》再次凸显种企对种业振兴有不可忽视的贡献作用。同时国家《种业振兴行动方案》的实施为我国种企的科技创新发展设立了一个风向标,可从 3 个方面影响种企科技创新发展:第一,影响种企的科研人员,激发科研人员的自主创新活力;第二,促进产学研相互融合,繁育推一体化使种企建立起完整的育种体系;第三,优化市场环境,品种专利保障也是种业创新的保障,加强产权保护。

面对利好政策,种企要抓住机遇整合优质资源进行发展,种企科技创新能力与国家种业安全是紧密联系的,种企要加大研发投入,实现基础原始创新突破。在生产研发中要深挖优良基因,把具有抗病毒、高产量基因的农作物进行培育推广,增强种子在国际市场上的竞争力。种子作为“芯片”,在一个国家的农业发展中起着核心作用,我国种企需要拥有国家意识,大力研发高性能“芯片”,让自主选育品种播种面积进一步扩大,同时对种子的转基因技术“大胆尝试,小心推广”。

跨国种业公司自第 1 次并购浪潮(1997)开始就呈现出集中化发展趋势,到第 3 次并购浪潮结束(2017)时已形成了寡头垄断的竞争模式,跨国种企间的兼并重组使其攫取更多的利润、获得更多的优质资源,也将致使一些分散的小种企因无法承受市场压力而退出市场。我国种企有明显的多、散、杂等特点,种企的创新发展要在国家政策导向下与跨国种企创新发展模式接轨,并逐步在国际市场中占据一定地位,成为我国种业振兴的先锋力量。科技创新作为第一生产力,种企的科技创新是实现农业现代化的重要推动力,种子作为农业内核,需要加快

生物技术育种。

4 讨论与结论

本研究应用 fsQCA 方法分析我国种企科技创新发展能力的影响因素,研究发现研发投入占比、企业规模与研发人员占比等条件变量通过组合作用影响种企科技创新能力,挖掘不同变量之间对种企科技创新发展的联动效应,揭示了影响种企科技创新能力发展的核心因素是其规模与研发投入占比。对提升种企科技创新能力有价值的结论有:(1)种企规模影响其科技创新能力,规模大对种企的创新能力有正向促进作用。(2)研发投入占比与研发人员占比影响种企的创新活力,高的研发投入与研发人员占比对种企科技创新能力有正向作用。(3)拥有基础原始创新能力能提高种企的核心竞争力,扩大种质资源库,加快种企的发展步伐。在以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局下种企要适政而动、顺政而发展,农业振兴与双循环格局为种企开辟了一条新的发展路径,农业内循环将激发种企科技创新的潜力,国际循环使我国种企与国际种企交流衔接,减少技术壁垒,扩大种质资源库。

基于以上结论,提出如下建议:(1)加大研发投入,完善育种体系,使性状优异的种子能应用于生产实际,整合优质资源加强自主创新能力,将知识产权作为种企的“矛”与“盾”,既能向外扩大市场份额,又能防备跨国种企的打压。(2)并购扩大企业规模,若想在国际种业格局中占据一席之地,我国种企亟需发展壮大。面对跨国种企表现出的寡头垄断格局,需要长期资本积累的内生式增长较为困难,而依靠并购重组的外生增长可以使我国种企快速壮大,规模大的种企拥有完整的农业生产所需链条,使企业产品适用性更加完整。(3)鼓励青年毕业生投身于种业,调动科研人员的创新活力,加深种企与科研院校之间的合作交流,让理论研究成为实际生产需要,提高科研成果转化率。(4)种业保险制度,种业运营中的育、繁、推过程都存在着风险,而目前我国仅有三大主粮作物制种保险,这是远远不够的,种业保险推动种企发展,完善种业产业链中的保险制度有助于种企自主创新。(5)抓住机遇,种企要以国内市场为主,建立起完善的育种、繁种、推广循环体系,国际上积极与发达国家合作,吸收其先进技术以提

基于多模型的我国上市种企科技创新效率研究

李青松¹ 龚莞容²

(¹ 安徽现代种业发展基金, 合肥 230031; ² 安徽工商管理学院, 合肥 230022)

摘要: 面对近年来日益复杂的国际环境, 科技创新是种业振兴的重要战略路径。选取我国种业行业 10 家上市企业 2016–2020 年 5 年科技创新成果数据, 运用 DEA–BCC 模型、SE–DEA 模型和 Malmquist 指数模型对中国上市种企科技创新进行效率测度和分析评价。结果发现, 5 年来 10 家上市种企科技创新综合效率不断提升, 但规模效率制约综合效率的进一步提升; 科技创新效率达到有效状态, 主要依靠科技进步的大幅增长; 2018 年以后各家企业科技创新能力差距逐渐拉大。为提高种企科技创新水平, 应深入推进企业与科研院所的深度合作, 加强种业领域知识产权保护力度, 优化生产经营规模, 强化资源共享和信息交流。

关键词: 种业; 科技创新; DEA–BCC 模型; SE–DEA 模型; Malmquist 指数模型

科技创新是我国农业经济发展的重要驱动力, 育种创新能力的提高是种业科技创新能力实现的有效手段。现代种业高质量发展的核心在于是否能够

将科技成果有效转化。在中国科学院第十七次院士大会和中国工程院第十二次院士大会上, 习近平总书记强调“科技成果只有同国家需要、人民需要、市

升竞争力。

当然, 实现种业强国, 构建更加完整的知识产权保护法必不可少, 不断优化市场环境, 针对种子市场中的侵权、造假行为应给予严惩以增强品种的原创新性; 扩大种质资源库, 以应对未来可能出现的危机与挑战。种业强国与农业双循环也是相互促进的, 二者通过改变需求与供给而影响种业市场, 种企作为种业市场中的一方主体, 更要看清方向, 大胆向前。小规模种企只有通过并购整合增强实力, 才能在双循环的种业市场中站稳脚跟, 而实力强的种企也将“趁势”愈发强大。

参考文献

- [1] 邓超, 唐浩. 对我国农作物种业发展的几点思考. 中国种业, 2022 (6): 1–5
- [2] 许鑫琳, 周发明. 农业上市公司隆平高科和登海种业盈利能力比较研究. 农村经济与科技, 2021, 32 (7): 172–175
- [3] 顾克军, 杨四军. 我国种业公司核心竞争力构建初探. 中国种业, 2005 (11): 5–7
- [4] 蒋樟生. 不同监督情境下政府创新支持对企业研发投入的影响——基于农业上市公司的实证研究. 经济理论与经济管理, 2021, 41 (9): 55–70
- [5] 张天亮, 姬亚岚. 政府补助、研发投入与农业上市公司经营绩

效——基于农业上市公司面板数据中介效应的研究. 湖北科技学院学报, 2016, 36 (5): 47–50

- [6] 王雪莹. 攥紧“中国种子”, 对我国粮食安全有多重要? . (2022–05–20) [2022–06–22]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1733256310115330576&wfr=spider&for=pc>
- [7] 黄耀辉, 焦悦, 吴小智, 叶纪明. 生物育种技术对种业科技创新的影响. 南京农业大学学报, 2022, 45 (3): 413–421
- [8] Leroy G, Baumung R, Boettcher P, Scherf B, Hoffmann I. Sustainability of crossbreeding in developing countries; definitely not like crossing a meadow. Animal, 2016, 10 (2): 262–273
- [9] Melie L. Effectiveness of hybrid seed in ethiopia quality seed enterprise. Bahir Dar Branch, 2021, 1 (2): 1–9
- [10] 郑博薇, 李作麟, 赵姜. 农业产业化龙头企业科技创新的影响因素及对策研究. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2021 (12): 100–102
- [11] 谭畅. 新时代下行业创新能力与企业发展的思考 // 广西壮族自治区烟草公司柳州市公司 2021 年学术论文汇编. 南宁: 广西壮族自治区烟草公司柳州市公司, 2021: 381–385
- [12] Greckhamer T, Misangyi V F, Fiss P C. The two QCAs: From a small–N to a large–N set theoretic approach // Configurational theory and methods in organizational research. Emerald Group Publishing Limited, 2013
- [13] 张明, 杜运周. 组织与管理研究中 QCA 方法的应用: 定位、策略和方向. 管理学报, 2019, 16 (9): 1312–1323

(收稿日期: 2022–06–22)