

农业生物科技进程观与 中国农业龙头企业竞争力的实现途径*

邓家琼

(华南农业大学, 广州 510642)

摘要: 全球农业生物技术发展, 尤其是转基因农业生物技术迅速商业化, 为中国农业龙头企业通过生物科技提高竞争力提供了新机遇。树立农业生物科技发展进程观、理解现代农业生物科技发展模式是农业龙头企业提高竞争力的核心所在, 是龙头企业带动农户增收、推进产业结构升级、抗衡农业跨国公司获得自身可持续发展的根本途径。本文从现代生物技术的角度审视农业竞争力, 提出农业科技竞争力的概念。通过系统阐释农业生物科技进程观的内涵、构成要素和评价指标分析龙头企业通过科技实现竞争力的过程和机理, 从根本上解决中国农业龙头企业依靠科技提高竞争力的发展问题。

关键词: 农业生物科技进程观; 农业科技竞争力; 农业龙头企业竞争力; 实现途径

一、引言

科技在农业领域的广泛使用改变了世界食物供给的方式和来源, 大大提高了人类食物供给能力; 并从根本上改变了农业生产组织形式、提高了农业生产能力, 也因此奠定了技术在各国农业发展战略中的重要地位。而农业生物技术中的转基因农业生物技术自1990年代商业化以来, 为发达国家农业私人公司迅速积累了大量的资金、人才、网络营销等市场优势。这些跨国农业生物化学公司娴熟的市场管理能力和强大的市场操纵力量正随着全球化的快速推进进入发展中国家农业市场。在我国农业龙头企业尚处于初步发展阶段, 企业科技创新机制不完善、自主创新能力差, 极大影响了企业在国内外市场的竞争力。本文从科技提升农业竞争力的角度出发, 研究农业生物科技进程观的含义、构成要素、评价指标, 以及科技实现农业竞争力的过程, 以明确中国农业龙头企业依靠科技提高农业竞争力的途径。

二、农业科技决定农业竞争力

产业(企业)竞争力是特定产业(企业)系统的结构和功能不断重组改变、优化选择的特定结果。系统的特定结果可能是天然赋予的, 也可能是后天获得性的, 两者都取决于特定系统结构和功能的重组、改变、优化选择的过程和机制。

天然赋予的竞争力主要依靠识别、选择、保护、利用的过程和机制。中国拥有世界上最丰富的生物物种资源, 这些潜在的、无可替代的物种资源是农业生物技术研发的重要基础研究资源, 就如“千里马”, 通过“伯乐”的识别、选择、保护和利用发挥作用。天然赋予的农业生物技术资源奠定了农业科技的绝对优势。与天然赋予的竞争力不同, 后天获得性竞争力需要在一个动态的过程中不断修正和完善。如农业研发能力、技术推广能力、技术普及能力等, 在更大程度上依赖于资金、信息、人才等的累积过程以及制度机制的变革。

关于农业竞争力的内涵、提高竞争力的机制、构建评价竞争力的指标体系的研究已经非常多。按照已

作者简介: 邓家琼(1968-), 女, 湖北人, 华南农业大学经济管理学院副教授, 博士, 主要从事农业技术及其政策与农业发展研究。

* 基金项目: 温思美主持的国家社会科学基金重大项目“中国扩大农业对外开放战略研究”(08&ZD030)的阶段性成果之一。邓家琼主持的广东省社会科学基金项目“广东农业龙头企业技术创新模式选择与竞争优势培育”(08E-07)的阶段性成果之一

有研究,农业竞争力涵义可作如下分类:①以降低农业投入成本的价格竞争力;②以提高产出和贸易量的数量竞争力;③以改善农产品品质的质量竞争力;④以发挥农业地力、人力优势的资源竞争力;⑤以维护农业可持续发展的环境竞争力;⑥以处理各种稀缺资源配置组织和结构的制度竞争力;⑦将以上相关竞争力加以整合称为农业综合竞争力等。

衡量农业竞争力的维度虽多,但最终都落脚在农产品竞争力^①上,体现为产品被市场消费者接受和认可的程度。仔细分析农产品从田园到餐桌全过程,不难发现,农业竞争力其实是以产品为依托的各生产经营环节竞争力的一个综合的、整体的反映,也是各环节参与主体的不同行为绩效的反映。如产前种源(质)的准备、产中种养组织的选择、各种投入要素的配置和优化,产后贮运、加工、包装的管理以及国内外市场营销网络模式的运作。这其中的每个环节都涉及到技术和技术政策的效率,是科技观念、科技知识、科技信息、科技研发和运用能力强弱的体现,因此,农业竞争力本质上是农业科技竞争力。

三、农业生物科技进程观

(一) 农业生物科技进程观的含义

1. 农业生物科技进程观定义。农业生物科技进程观是指符合生物演进规律、科技创新规律、农业发展规律,依靠农业生物科技创新推动农业发展的进程,该进程包括顺次递进的三个层次:农业科研基础资源保护和利用→农业生物技术研发→农业生物技术推广(扩散)→农业发展。

2. 农业生物科技进程观的含义。

(1) 农业生物科技进程观与世界农业科技发展新方向相吻合。农业生产过程始终是生物生产过程。农业科技进步尤其是生物科技进步对农业发展产生了根本性的影响。如被称为第一次绿色革命的遗传育种技术和被称为第二次绿色革命的转基因农业生物技术。中国遗传育种技术——杂交水稻技术的成功和广泛推广基本解决了占世界近五分之一人口的温饱问题;而美国、巴西、阿根廷自1994年以来大面积种植的转基因大豆既提高了生产者的收益,又成功控制了大豆产业链。相比于遗传育种技术的巨额研发

费用和研发风险而言,转基因农业生物技术的可分性和精准性大大降低了农业研发成本和风险,使美国农业私人化学公司在国内外通过对其他公司的并购、重组实施农业扩张,不但获得了经济的规模收益、技术的规模收益,而且公司的内部化行为将全球农作体系纳入其一体化进程,实施全球农业转基因作物及其产品的整体布置。这些事实表明农业生物科技已成为世界农业进一步发展的动力。

(2) 农业生物科技进程观体现多样性自然物种资源在农业生物科技进步中的基础地位。农业生物科技创新与其他领域创新不同,它并非仅靠科学原理和技术技巧就能实现产品塑造。它必须建立在对强大的植物、动物、微生物物种极其生存活动规律的探索研究基础上。全球农业生物科技变革及转基因农业生物技术产品的迅速商业化使多样性生物物种资源成为技术研究的基础资源,物种资源被摆在了农业生物科技进程的前端(邓家琼,2008)。物种资源作为农业生物科技的基础资源,具有突出的战略位置。一国农业生物资源的识别、选择、保护和利用的能力大小直接决定该国世界农业生物科技的竞争力的强弱。

(3) 农业生物科技进程观摒弃以往农业科技模式,强调现代农业科技模式。从尊重科技自身发展规律和科技实现经济发展规律来看,任何科技进程必须实现三个目标:第一是追求科技自身发展,不违背科技创新主体实现个人效用最大化目标;第二是追求科技服务于经济利润,使技术采用主体实现利润最大化目标;第三是追求科技更好地服务于人类未来福利,不违背未来可持续发展目标。就农业生物科技而言,必须遵循生物演进规律、科技创新规律、农业发展规律。这就要求:第一农业科技实现其作为一个自组织系统的自我演进目标,可简称为“为科技而科技”的目标;第二农业科技实现其作为农业发展支撑的技术进步目标,可简称为“为经济科技”的目标;第三农业科技实现其作为促进农业、农业生产者和农产品消费者、以及生态环境协调发展的目标,可简称为“为发展而科技”的目标。农业科技同时实现“为科技”、“为经济”、“为发展”的现代农业科技模式^②,

^① 柯炳生(2003)认为农产品的竞争力由多重因素构成,包括价格竞争力、质量竞争力和信誉竞争力。为提高农业国际竞争力、发展现代农业,柯炳生认为(2007)应提高农业科技创新能力、加强农业科技推广能力、加强现代农业基础设施建设、完善农产品补贴制度。

^② 胡林凤等(2008)从更一般意义上研究了科技可持续发展的理论背景,提出了传统科技发展与现代科技发展的主要区别是现代科技发展要与社会进步和人类发展相结合。

区别于以往的只强调“为科技”、或只强调“为经济”的农业科技模式；避免形成科技与经济“两张皮”，避免出现短期效益好而长期无发展的结果。前者体现了科技发展、经济发展、与生态和谐发展的三统一。

(4) 农业生物科技进程观立足广义农业技术，农业科技政策构成进程观的基本要素。科学技术本是中性的，无所谓好坏之分。但当科学技术被用来服务于人类有目的的活动时，就会产生科学技术“有用性”的价值判断。农业生物科技的运用当然也会受制于人的“有限理性”。这些“有限理性”表现在：由于对科学技术本身的认识和估计不足、理解偏差导致“科技罪恶”；创新的公共品特性使私人科技创新动力不足导致创新供给不足滞后于农业发展；私人理性膨胀，过度追求经济利润导致“科技泛滥”等。这些负面效应使获得更广泛的农业科技发展与经济、社会和生态间的利益发生失衡或冲突。政策在引导科技发展方向、制衡科技负效应、提高科技生产力、促进科技潜在生产力的现实转化中起关键作用。

绿色革命在亚洲取得了卓越的成效，在非洲却没有任何起色，Cleaver (1994) 认为薄弱的农业研究体系难以使新的技术适于非洲农业现状和非洲农业体系。泰奇 (2002) 认为“有效率的政策机制和随之而来的期望的经济影响只能来自一个有效率的政策过程，如果不是真正理解基于技术的经济增长实际上是如何发生的，任何政策过程都不会有效”。可见，政策（包括政策过程和政策机制）与技术（包括技术的经济增长和期望的经济影响）两者密不可分。

广义的技术包括新产品、新资源、新的生产方式、组织及管理制度的变革。农业生物科技进程观既是狭义技术本身的顺次递进过程又离不开科技政策机制的改进和完善。本文把科技及科技政策发展的能力统称为农业科技竞争力，前者称为农业科技竞争力，后者称为农业科技政策竞争力。两者的有机结合共同决定农业竞争力水平高低。

(二) 农业生物科技进程观的构成要素、评价体系及科技实现农业竞争力的过程

根据农业生物科技进程观的基本含义，对农业生物科技进程观的构成要素和评价指标体系的构建有利于科学、客观、系统地评价农业生物科技对农业的贡献、比较、衡量农业竞争力的强弱。

1. 农业生物科技进程观的构成要素和评价体系。

按照农业生物科技进程观，科技实现农业竞争力包括顺次递进的三个层次，在每一个递进层次中科技政策独立地发挥着不同的作用。本文对农业生物科技进程观的构成要素和评价指标解释如下：

(1) 农业科研基础资源竞争力。农业生物技术资源在提高一国农业（企业）自主创新能力、实现农业科技跨越式发展中具有不可替代的重要作用。农业生物技术资源是特定区域为特定农业生产者和消费者提供经济利益和生态景观福利的自然物种资源。包括所有直接或间接地被特定区域农业生产者和消费者食用、药用、化妆、工业用、维持物种自身生长、繁衍平衡的全部自然物种资源。农业科研基础资源竞争力是对农业生物技术资源的识别、选择、保护、利用的能力。农业科研基础资源竞争力的评价指标包括植物、动物、微生物等生物种群的数量、生物间的相容程度、生物所属系统自身维持平衡和循环的能力、系统对外来生物（种）容纳或抵御的能力。

(2) 农业研发竞争力。农业研发竞争力指农业研发（R&D）系统相对与国外农业研发系统提供特定科技成果的能力。在现代农业生物技术创新中，农业研发竞争力是建立在对农业科研基础资源利用上的生物科技成果产出率。农业研发竞争力的评价指标包括农业科研经费的投入来源和结构、农业科研资金的使用方向及其分布、农业科研体系集聚的人才数量与质量、农业科研基础资源利用的深度和广度、农业科研论文的数量、论文被引用的次数。通过这些数据历史和国际的比较，可反映一国农业基础创新理论能力。

(3) 农业技术竞争力。农业技术竞争力指农业研发成果转化（商业化）的能力。农业科研成果能够被有效地转化，则农业生产力就因此得以提高，它是决定农业竞争力高低的重要传导力量。该能力可用农业科研成果转化率来表示。农业技术竞争力的评价指标包括农业技术专利申请、获批准申请的专利数量、技术发明奖励，技术人才的数量与能力，农业技术资金投入来源及其结构、技术资金的使用方向等历史和国际的比较，可反映一国农业应用性创新能力，是一国基础性创新能力的转化。

(4) 农业科技政策竞争力。农业科技政策是典型的后天获得性禀赋——通过累积、试错、纠错的学习过程，农业科技政策将逐渐完善。一国科技政策正确与否不仅会影响科学技术本身发展，而且直接影响

到科技对经济的促进作用。狭义的农业技术竞争力得益于良好的科技政策或制度安排。如：对农业生物技术资源进行有效地保护和利用以保障生态环境的承载力与人类有限理性的相容性就可以提高农业生物资源竞争力；对科研资金和科研人才形成长效的激励机制以保障科学家的目标与科技发展目标一致就可以提高农业研发竞争力；对技术推广的私人收益与社会收益、私人成本与社会成本形成有效的分担机制以保障企业家追求利润的目标与农业持续发展的目标一致就可以提高农业技术竞争力，最终实现农业发展。从实际操作来看，政策应该能够指向特定目标，成为实践活动的规训和指引。政策包括管制、激励、信息传递三个内容。由于农业科研还产生于较为广泛的社会政治背景（韩俊等，2004），所以，科技政策竞争力评价体系应当包括优化的科技系统结构、不断创新的科技体制和机制、不断更新的科技观念和适应科技环境不断变化的发展能力。

(5) 农业竞争力。按照生物科技进程观，本文所称农业竞争力本质上是广义农业科技竞争力的体现。既包括狭义的技术实现（进步）过程，即：农业科研资源竞争力→农业研发竞争力→农业技术竞争力的顺次递进；也包括在每一个递进阶段中科技政策的指引和规训。农业科技竞争力最终体现在其对农业产值、农业发展的贡献能力方面，可用“农业技术进步贡献率”指标来衡量。

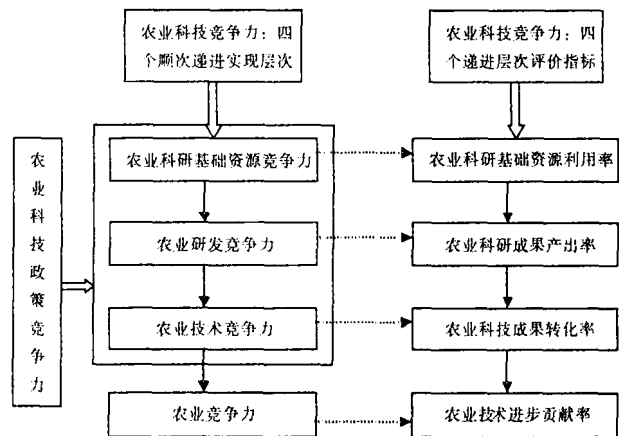
2. 农业生物科技进程观下的科技实现农业竞争力的过程。

根据农业生物科技进程观的含义以及上述对农业生物科技进程的构成要素和评价指标的解释，我们将科技实现农业竞争力的过程总结为图1。图中科技实现农业竞争力分为三个顺次递进的层次：农业科研基础资源竞争力→农业研发竞争力→农业技术竞争力→农业竞争力。农业科技各竞争力的顺次递进能否成功取决于农业科技政策的恰当、有效。各环节顺次递进实现的核心量化指标分别为“农业科研基础资源利用率”→“农业科研成果产出率”→“农业技术成果转化率”→“农业技术进步贡献率”。

从科技实现农业竞争力过程的图来看，不论是宏观农业发展、还是区域农业发展、农业企业的效益、农业社区和谐，农业科技政策（制度安排）都显得非常重要。正是为实现（提高）不同阶段的竞争力，政策的规训和指引在不同阶段应该有不同的重点，但

是要最终实现农业竞争力，各阶段先后秩序和衔接政策尤其重要。首先，政策必须保护和合理利用农业生物科研基础资源（多样性物种技术资源）这一农业生物科技进程实现的源头。其次，政策在生物科研基础资源研发中的资金和人才的保障决定着农业科研基础资源的成果及其大小。再次，政策应该使农业科研基础资源的成果顺利进入农业产业并得以扩散、实现技术应用者经济效益、最终通过科技政策的正确引导实现农业可持续发展。

图1 科技实现农业竞争力过程



四、中国农业龙头企业竞争力实现途径

科技是第一生产力，它直接决定着企业竞争力强弱的利润。现代农业生物技术创新是企业提高竞争力的新机遇和持续发展的重要支撑。自主创新是企业的生命。无论是遗传育种生物技术还是转基因农业生物技术都是解决农业发展的基本途径。而相比于遗传育种生物技术，转基因农业生物技术更因其可分性和精准性优势大大降低了农业研发的成本和风险，缩短了农业研发推广周期，提高了技术的规模收益。同时，与遗传育种技术的公共品属性完全不同，根据国际惯例，目前关于转基因农业生物技术的私人专利授予制度使技术的溢出效应完全内部化为私人研发主体的垄断利润。因此其特别受到跨国农业生物化学公司的青睐。尤其是这些公司的种子和适应种子环境的农药已经成为占领全球农业市场的新武器。跨国农业公司凭借其强大的技术研发能力、垄断的技术专利、全球化布置的商业营销网络、贸易策略、直接投资、期货市场价格控制等诸多管理手段使其势力进入中国农业市场给农业龙头企业发展带来了相当大的压力。同时，农业的生物属性决定了龙头企业在承担13亿人口的农产品供给数量、保障产品质量、合理利用农业生物技术资源、促进生态环境改善等诸多方面承担着重要

的社会责任。

但是,与国外私人农业企业相比,中国农业龙头企业受益于其所拥有的世界上最丰富的多样性物种资源。而且,中国农业龙头企业在联系农户和基地方面仍然具有供应农业生产资料、收购、加工、贮藏、销售农产品的本土优势,具有国家为企业研发提供贷款、税收减免的政策优惠。这些条件为企业自主创新和依靠生物科技提高农业竞争力提供了新机遇和发展的广阔空间。

中国农业龙头企业要抓住机遇、迎接跨国农业公司的挑战、担当社会责任、带动基地和农户共同发展,必须从生物科技实现农业竞争力的过程分析企业在运用科技提高竞争力方面存在的问题,根据农业生物科技进程观来寻找不同企业的应对措施,最终走依靠生物科技提高农业竞争力之路。

(一) 中国农业龙头企业在运用科技提高竞争力方面存在的问题

从科技实现农业竞争力过程来看,各不同龙头企业在不同程度上分别存在如下问题:①有生物技术资源没利用——对本地或本国农业生物技术资源识别、选择、保护和利用不恰当;②没资金——农业生物科研资金投入不够;③没人——研发人员少,或者知识能力欠缺;④有资金、有研发人员没有成果——自主的私人农业生物科技成果少;⑤有科研成果没扩散——有些科技型农业公司即使有科研成果也因为各种原因推广不下去;⑥有技术扩散没效益——有些生物科技技术采纳收益低、有些“假、劣”技术坑害技术采用者或消费者^③;⑦有短期效益没发展——过量化肥、农药施用对地力、水源、生物物种的长期毒害,造成生态环境恶化或物种技术资源灭失。

造成上述问题的根本原因在于:

1. 缺乏对农业生物科技进程正确完整的认识。从科技政策或制度安排上看,中国农业科技体制的改革将基础研究、应用研究、开发研究进行了明确划分。从事研究的各类人员埋头于自身的项目出成果;而真正需要运用科技成果从事生产经营的企业和农户并不具备足够的创新能力、也不具备对科技的研判、识别和运用能力。造成“为科技而科技”、“为经济

而经济”的科技“系统失灵”和经济“市场失灵”,其结果要么是“科技与经济两张皮^④”要么是“短期效益好,长期无发展”,背离了以人为本、可持续发展的生物科技发展观。

2. 片面理解科技与农业竞争力的关系。在科技共同体中,许多学者或官员习惯于将农业科技进程中某一特定环节的竞争力等同于农业竞争力。农业科技长期以来成为农业科学中少数领域、少数专家的代名词。一些科技知识(信息)只有少数精英阶层知晓,普通的农业教育者、科技人员、绝大多数生产经营公司、农户、一般消费者都非常隔膜。一个事实就是,1994年美国转基因大豆开始商业化种植,1996年美国、巴西、阿根廷等国的转基因大豆及其制品获准进入中国消费市场,中国从1996年开始成为世界上最大的转基因大豆及其制品的进口国和消费国,但到目前为止,中国的许多消费者还并不知情。中国在1997年就已经开始种植转基因(Bt)棉花,2001年后全国范围内大面积、广泛种植Bt抗虫棉,但有些棉农并不十分清楚Bt抗虫棉可以减少杀虫剂的用量。

3. 片面使用农业科技指标考核科技绩效。建国以来,我国政府对农业研发投入一直偏低。改革开放后,有些研发能力强的单位谋求国外公司或国际组织的项目支持,他们的研发成果很可能与中国实际的不符;技术推广部门是有技术便推广,有些推广部门对行业主导技术、关键技术、以及技术所支撑的产业成长性并不知情;导致大部分农户或基地、龙头企业真正的技术需求得不到满足,只能顺应传统的经营模式。所以,改革开放30多年来,中国农业技术进步贡献率这一指标比发达农业国家低20%左右。

从以上几个方面看,如果单单评论某一个环节,或者只把某一个环节等同于农业科技竞争力,甚至将其与农业竞争力挂钩来分析、评价科技绩效都是不全面的,不能从根本上改变龙头企业农业科技竞争力低的问题。

(二) 中国农业龙头企业依靠科技提高竞争力的措施

中国农业龙头企业要避免上述这些问题必须树立农业生物科技进程观,将科技实现农业竞争力的各个

^③ 农业技术领域最早、影响最广的假冒伪劣技术及其产品可以追溯到1995年的湖南汝城假稻种和“遗传工程稻”造成大面积严重减产的事件。后来的瘦肉精事件和三聚氰胺事件等严重食品安全事件都反映了企业为经济效益而违法使用有害科技产品的严重后果。

^④ 在农业产业结构调整缓慢过程中,中国农业宏观技术效益居高不下,抑制了相关技术在农业中的运用。但是,农业微观经营组织演变的缓慢过程也是造成各种农业技术供给与需求不能有效对接的关键。因此出现“科技经济两张皮”。

环节统筹起来分析问题、将各不同评价指标系统联系起来客观评价科技绩效,在农业科技政策中正确运用规制政策、激励政策和信息传递政策促进农业科技的发展。具体而言,中国农业龙头企业应该:

1. 明确现代农业科技发展模式,建立起“为科技、为经济、可发展”的三位一体现代农业科技模式。只有明确现代农业科技模式才能使科技创新尊重科技自身发展规律(自组织系统的演进,即为科技而科技)、农业发展规律(为经济而科技)和农业生态发展规律(为发展而科技);才能把农业科技持续发展作为实现农业科技竞争力的关键。

2. 统筹考虑科技实现农业竞争力的各不同环节,系统连贯地运用科技竞争力指标客观、科学地考核科技绩效。在政策或制度安排上将生物技术资源、研发资金和人才、研发成果、技术推广、经济效益、社会和生态发展统筹起来,使研发人员、龙头企业、农户、生态环境共同得利。

3. 根据技术距离市场的远近程度从实践上推动不同农业龙头企业整合其组织或经营模式。不同龙头企业根据自身情况采取不同对策:没有创新能力的龙头企业可与农业教育和科研单位院所实施组织间整合,或技术协作攻关;有一定创新能力的龙头企业为扩大技术和经济的规模效益可通过单位内部改制,完善研发职能部门。

4. 树立依靠科技引领中国农民发展现代农业的社会责任意识,开展农业生物科技自主创新。中国农民是农产品的最大生产者也是最大消费者,培养农民热爱农业、科学发展农业的意识,使农民掌握本社区农业生物生长、繁衍的自然规律知识、科学保护农业生物技术资源、有效利用农业生物技术资源。这对构建人与自然、经济与社会、生态和谐发展具有基础意义。

五、结论

科技是第一生产力。在全球农业生物科技迅速商业化的今天,面对日益开放的国际农业环境,中国农业要提高国际竞争力必须依靠生物科技进步。总结全文,得出如下结论:

1. 农业生物科技进程观是指符合生物演进规律、科技创新规律、农业发展规律,依靠农业生物科技创新推动农业发展的进程,该进程包括顺次递进的三个

层次:农业科研基础资源保护和利用→农业生物技术研发→农业生物技术推广(扩散)→农业发展。

2. 依靠农业生物科技实现农业竞争力包括顺次递进转化的竞争力,即:农业科研基础资源竞争力→农业研发竞争力→农业技术竞争力→农业竞争力。农业科技各竞争力的顺次递进能否成功取决于农业科技政策的恰当、有效。各环节顺次递进实现的核心量化指标分别为“农业科研基础资源利用率”→“科研成果产出率”→“技术成果转化率”→“技术进步贡献率”。

3. 自主创新是企业的生命。中国农业龙头企业的自主创新能力和水平直接决定其能否应对国际农业跨国公司的威胁与挑战。对照农业生物科技进程观审视并分析中国农业龙头企业的现状,要求企业:应正确理解现代农业科技发展模式;统筹考虑科技实现农业竞争力的各不同环节,系统连贯地运用科技竞争力指标客观、科学地考核科技绩效;完善其经营的组织制度安排;引领中国农民走现代农业发展道路,最终实现中国农业跨越式发展。

参考文献:

- [1] Cleaver, K. M. and Gotz A. S. . Reversing the Spiral: The Population Agriculture and Environment Nexus in Sub-Saharan Africa [M]. Washington D. C: World Bank, 1994.
- [2] 柯炳生. 关于加快推进现代农业建设的若干思考[J]. 农业经济问题, 2007(2): 18-23.
- [3] 邓家琼. 自主研发视角下的中国农业生物技术资源保护模式[J]. 经济问题探索, 2008(9): 13-17.
- [4] 胡林凤等. 科技持续发展理论大背景、模型和机制研究[J]. 科技管理研究, 2008(9): 34-36.
- [5] 柯炳生. 提高我国农产品竞争力: 理论、现状与政策建议[J]. 农业经济问题, 2003(2): 34-39.
- [6] 乔治·泰奇. 研究与开发政策的经济学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 214.

(编辑校对: 韦群跃 孙黎波)