

湖南省农业科技竞争力的提升与对策

——基于中部六省的比较分析

苏 华

(南华大学 经济管理学院,湖南 衡阳 421001)

[摘 要] 文章通过构建包涵四个方面49个四级指标的评价指标体系,采用主成分分析和回归曲线比较分析了2001—2012年中部六省(湖南、湖北、河南、安徽、江西、山西)的农业科技竞争力水平与演变趋势,结果显示,湖南省的农业科技竞争力仅次于河南,在中部排名第二,主要是内部研发经费、农业技术员、申请(发明)专利数等指标偏低。最后提出了农业科技政策支持、人才培养和科技服务体系建设等方面的政策建议。

[关键词] 农业科技竞争力; 评价指标; 主成分分析; 湖南省; 比较分析

[中图分类号] F323 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0755(2015)06-0018-05

农业是国民经济的基础,是其它部门发展的前提。农业提供人类生存所需的基本生活资料和工业原材料,在为第二、三产业发展提供劳动力、资本等重要生产要素的同时,也为二、三产业产品和服务提供广阔的市场。舒尔茨(1964)指出,传统农业因为储蓄率和投资率低下,所以不能成为经济增长的源泉。要打破传统农业长期停滞的均衡状态,需要改变农业技术^[1]。速水佑次郎和拉坦(1971)深入探讨了农业技术创新的实现过程^[2]。随后的理论和实证研究都充分证实了农业科研投入对农业生产率提高的关键作用^[3-5]。

我国是世界第一人口大国,也是传统的农业大国。“三农”问题涉及内需增长、共同富裕、城市化和社会稳定等一系列经济社会发展的重要问题,一直以来都受到党中央、国务院的高度重视。改革开放至今,中央一号文件有17次以“三农”问题为主题,其中自2004年开始中央一号文件连续12年聚焦“三农”。2014年全国谷物总产量55726.9万吨,实现了粮食产量的历史十一连增,农业科技水平的提高功不可没。然而从总体上看,我国农业发展仍然面临农业资源人均占有量少、劳动力素质不高、机械化程度低、农业投入少等一系列问题。湖南作为中部地区的农业大省,农业在地区经济中具有重要地位,但农业产业化发展也面临科技投入不足、技术

设施建设落后,粮食增产和农民增收没有建立长久有效的保证机制、农业经济的发展明显滞后于其他产业的发展等困难。在当前“新常态”的经济背景下,通过与中部地区其它省份的比较分析,客观准确地评价湖南农业科技竞争力状况,找出其比较优势与不利条件,对于进一步提升我省农业现代化水平具有重要意义。

一 农业科技竞争力的研究现状

已有的关于农业科技竞争力的研究可以大致划分为三个领域。

一是关于农业科技竞争力的内涵。不同国家和地区农业科技投入的内涵、外延以及统计口径有较大的差异,国际上一般用R&D经费来反映农业科技投入^[6]。国内方面,衣保中(2011)认为,农业科技竞争力是指通过科研和技术创新、科技成果转化与推广等科技活动以及农业科技政策等反映出的一个地区农业科技水平、农业科技发展潜力,以及农业科技对农业发展的推动与贡献^[7]。陈丽佳等(2008)则认为农业科技竞争力是指通过科学研究、技术创新、科技成果转化和推广等与农业相关的科技活动以及政府为农业科技发展、农业现代化产业建设等制定的政策法规,反映出该地区农业发展的科技实力和农业科技水平的潜力^[8]。

二是评价指标体系和评价方法。评价指标分为

[收稿日期] 2015-11-26

[基金项目] 湖南省教育厅优秀青年项目“地区专业化、多样化视角下的湖南省城市经济效率研究”资助(编号:2015SJQ13/15B212)

[作者简介] 苏华(1980-),男,湖南常德人,南华大学经济管理学院讲师,博士。

两类:综合指标和个别指标。前者如科技部的全国科技进步统计监测指标体系、农业部的农业科研机构综合能力评估体系等^[9-10]。后者如反映农业生态方面的指标^[11]。刘莹(2013)则对农业科技竞争力的常用评价方法进行了较为完整的总结^[12]。

三是农业科技投入效率研究。埃弗·罗杰斯(1982)在其经典著作《创新的扩散》中,从美国农业技术推广模式的成功运作中总结了农户的广泛参与、农业局联合会和农场主等的大力资金技术支持等 8 条经验^[13]。Richard(1992)的结果显示美国的农业科研投入回报率在 30% 至 60% 之间^[14]。Evensno(1997)测算出全球农业科研投资的回报率平均为 49% 左右^[15]。Janzet 等(2003)在德国、瑞典两国的证据显示,科技创新投入每上升 10% 就会增加创新产出 4.9%^[3]。黄季馄等(2000)认为在开放经济条件下中国农业科研投资回报率(内部收益率)达到 59.6%,而在市场不开放条件下投资回报率也超过 55%^[16]。

二 农业科技竞争力评价指标体系构建

本文在参考已有成果基础上把农业科技竞争力分解为四大要素,并以此作为二级指标(分别是农业科技投入水平、农业科技保障水平、农业科技需求水平、农业科技产出水平)。之后将这四大要素进一步分解为 9 个三级指标和 49 个四级指标(详见表 1)。与已有研究相比,本文构建的指标体系更为全面、科学。

表 1 农业科技竞争力综合评价指标体系

二级指标	三级指标	四级指标	单位	代码
农业科技投入水平	资金投入	内部研发经费	万元	X1
		人力投入	人	X2
	物质投入	农业机械动力	万千瓦	X3
		大中拖拉机	万台	X4
		小拖拉机	万台	X5
		联合收割机	万台	X6
		机动收割机	万台	X7
		排灌机动力	万千瓦	X8
		脱粒机	万台	X9
		播种机	万台	X10
		旋耕机	万台	X11
		施肥机	万台	X12
		节水灌溉机	万套	X13
		农用水泵	万台	X14
		农副产品加工机	万千瓦	X15
		农用车	万台	X16
		农用三轮车	万台	X17
		农用四轮车	万台	X18
		农村水电站	个	X19

续表				
二级指标	三级指标	四级指标	单位	代码
农业科技保障水平	人力保障	技术员	人	X20
		研发人员全时当量	人年	X21
		人力资本	-	X22
		卫生人员	人	X23
		村医	人	X24
	物质保障	大拖拉机配机	万部	X25
		小拖拉机配机	万部	X26
		床位	张	X27
		卫生院	个	X28
		卫生室	个	X29
农业科技需求水平	直接需求	灌溉面积	千公顷	X30
		农作播种面积	千公顷	X31
		农村人口	万人	X32
		农村就业	万人	X33
		农村用电量	亿千瓦时	X34
	间接需求	化肥用量	万吨	X35
		农药用量	吨	X36
		农用薄膜用量	吨	X37
		农用柴油用量	万吨	X38
	直接产出	农民人均收入	元/人	X39
		农作受灾面积	千公顷	X40
		农作成灾面积	千公顷	X41
		粮食单产	千克/公顷	X42
		间接产出	件	X43
		发明专利数	件	X44
		村医密度	人	X45
		农村电容量	万千瓦	X46
	间接产出	沼气用户	万户	X47
		节煤炉灶	万户	X48
		太阳热水器	万平方米	X49

注:其中技术员、农业技术员是指公有经济企事业单位的专业技术员和农业技术员。数据来源为《中国统计年鉴》、《中国农村统计年鉴》、《新中国农业 60 年统计资料》、《中国 R&D 资源清查资料汇编》。

三 中部 6 省农业科技竞争力比较分析

为分析湖南省农业科技竞争力,并比较其与中部其它五省的差异,本文搜集了中部六省(湖南、湖北、河南、安徽、江西、山西)从 2001 – 2012 共 12 年的数据进行分析。使用的主要方法为主成分分析法,计量工具为 SPSSv19.0。表 2 的 KMO 和 Bartlett 检验结果表明我们的数据样本适合作主成分分析(受篇幅限制,表 3 只报告了方差大于 1 的主成分,而这正是主成分分析的主要关注部分)。主成分系数的计算以各自主成分向量除以各主成分特征值的算术平方根,得出主成分 1 的特征向量,然后由计算出的各主成分系数矩阵写出 6 个主成分的函数表达式,由此可以得到 6 省 12 年的因子得分矩阵,因子得分矩阵乘以相应方差的算术平方根即可得到主成

分的得分矩阵,根据主成分得分矩阵求所有成分的和即可求得总得分。以总得分作为排序依据最后得到 2001 – 2012 年中部 6 省农村科技竞争力的排名(见表 4)。

表 2 KMO 和 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser – Meyer – Olkin 度量。			0.816
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	10987.468	
	df	1176	
	Sig.	0.000	

表 4 2001—2012 年中部 6 省农业科技竞争力排名

省份	年份	总得分	排名	省份	年份	总得分	排名	省份	年份	总得分	排名	省份	年份	总得分	排名
河南	2012	16.83	1	湖南	2007	3.28	19	山西	2010	-0.73	37	湖北	2005	-6.59	55
湖南	2012	15.96	2	湖北	2011	2.95	20	湖南	2003	-0.80	38	湖北	2002	-6.67	56
河南	2011	15.23	3	河南	2002	2.84	21	湖南	2001	-0.96	39	安徽	2004	-6.80	57
湖南	2011	14.06	4	河南	2004	2.60	22	湖北	2009	-1.21	40	安徽	2002	-6.85	58
河南	2010	12.21	5	江西	2009	2.40	23	安徽	2009	-1.57	41	江西	2004	-7.03	59
湖南	2010	11.29	6	湖南	2006	2.29	24	山西	2009	-2.50	42	安徽	2001	-7.03	60
河南	2009	11.21	7	安徽	2011	2.18	25	湖北	2008	-2.72	43	湖北	2001	-7.19	61
湖南	2009	9.35	8	河南	2001	2.00	26	安徽	2008	-2.97	44	山西	2005	-7.28	62
江西	2012	8.90	9	河南	2003	1.61	27	山西	2008	-3.64	45	安徽	2003	-7.33	63
河南	2008	8.73	10	山西	2012	1.47	28	江西	2006	-4.06	46	山西	2002	-7.38	64
湖南	2008	6.75	11	湖南	2005	1.16	29	安徽	2007	-4.47	47	湖北	2004	-7.52	65
江西	2011	6.75	12	湖南	2004	0.66	30	山西	2007	-4.64	48	山西	2001	-7.53	66
河南	2007	6.75	13	江西	2008	0.38	31	山西	2006	-4.72	49	山西	2004	-7.59	67
河南	2006	5.41	14	湖北	2010	0.33	32	湖北	2007	-5.16	50	江西	2001	-7.84	68
湖北	2012	5.40	15	山西	2011	0.21	33	安徽	2006	-5.45	51	湖北	2003	-7.84	69
安徽	2012	5.37	16	江西	2007	0.07	34	江西	2005	-5.45	52	江西	2003	-7.99	70
河南	2005	4.87	17	安徽	2010	0.02	35	湖北	2006	-5.79	53	江西	2002	-8.04	71
江西	2010	4.35	18	湖南	2002	-0.01	36	安徽	2005	-6.01	54	山西	2003	-8.50	72

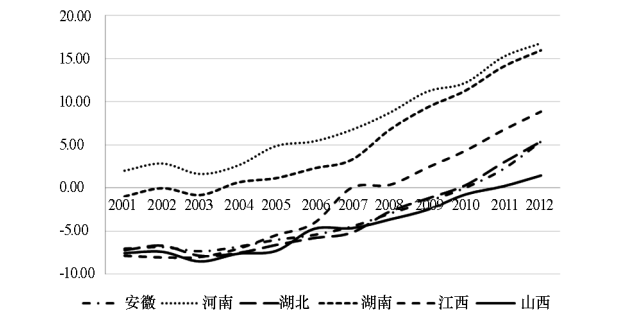


图 1 中部 6 省农村科技竞争力发展比较

我们分别从横向(中部六省截面、面板分析)和纵向(湖南省时间序列分析)两个方面比较分析湖南省农业科技竞争力发展水平。

首先,从图 1 可看出河南省的农业科技竞争力在中部六省处于绝对优势,其次是湖南省,总的来说湖南的农业科技竞争力在快速提升,与河南省的差距在

表 3 解释的总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	23.961	48.901	48.901	23.961	48.901	48.901
2	7.383	15.068	63.968	7.383	15.068	63.968
3	6.147	12.546	76.514	6.147	12.546	76.514
4	3.826	7.808	84.322	3.826	7.808	84.322
5	2.278	4.649	88.972	2.278	4.649	88.972
6	1.563	3.190	92.162	1.563	3.190	92.162

不断缩小,反映出近年来省委、省政府在提高农业科技投入、加强支农惠农政策支持力度和促进农业规模化经营等方面作出了诸多努力。其他四省份排名在本世纪初差别很小,2004 – 2006 期间有一定的波动,自 2007 年开始又趋于稳定且差距逐步扩大。其中江西的农业竞争力远高于其他三省,山西省则沦为中部农业科技竞争力排名的最后,这对该省农业发展可谓是一个警示。而湖北和安徽两省的农业科技竞争力排名不相上下。表 4 则更详细地反映出各省份农业竞争力的差别。纵向来看,2012 年中部排名第一的河南省主成分总得分是排名最后的山西省的 11.5 倍,说明农业科技区域差异非常之大,应引起相关部门和地区政府的重视。横向而言,湖南省的农业科技竞争力从 2001 年的 -0.96 提高到 15.96,提升速度非常之快,而山西省则相对比较缓慢。

图 2 描绘了湖南省农业科技竞争力得分在这十

二年中的回归曲线。回归曲线是十二年的移动平均线,从中可看出自 2007 年开始我省农业科技发展明显加速(这在相当程度上得益于省委第九次党代会后对“三农”问题的进一步高度重视),2009 年突破回归曲线之后不断提升,说明湖南省农业科技竞争力迎来了新的发展浪潮。

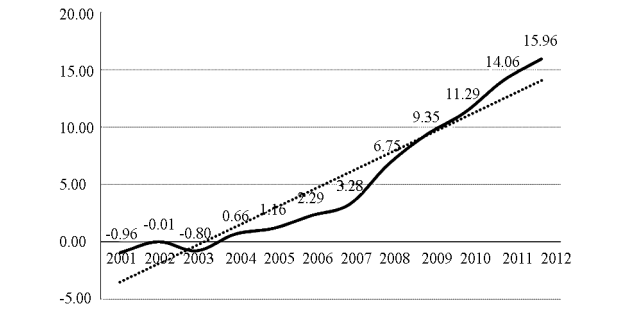


图 2 湖南省农业科技竞争力发展趋势

表 5 2007—2012 年中部六省农业竞争力平均得分

年度	河南	湖南	江西	湖北	安徽	山西
农业科技投入水平	3.02	2.51	0.93	-0.020	-0.056	-0.42
农业科技保障水平	2.89	2.50	0.94	-0.017	-0.062	-0.43
农业科技需求水平	3.06	2.57	0.98	-0.016	-0.064	-0.40
农业科技产出水平	2.86	2.54	0.96	-0.017	-0.058	-0.39
总得分	11.83	10.12	3.81	-0.07	-0.24	-1.64
	2.96	2.53	0.95	-0.02	-0.06	-0.41

以上分析皆以各省总得分为依据,无法反映出不同主成分或者说不同因素对农业科技竞争力的贡献大小。为此,本文计算了 2007 - 2012 年六省农业科技投入水平、保障水平、需求水平和产出水平四大要素以及总得分的 6 年平均值,这样做的原因有二:一是从 2007 开始各省排名与发展趋势基本稳定(见图 1);二是农业科技竞争力的提升非一日之功,而 6 年则是一个比较恰当的数据期。表 5 显示从六年平均来看,我省农业科技竞争力与河南省仍有一定差距,但与江西等其他省份比较优势明显。横向来看我省农业科技投入水平和保障水平相对较低,农业科技需求水平相对较高。具体而言,主要是内部研发经费、农业技术员、研发机构和申请(发明)专利数等指标偏低。以 2012 年为例,全年全省研发经费内部支出为 287.7 亿元人民币,比 2008 年增加了近 3 倍,但占 GDP 的比重却只有 1.3%,连续 7 年低于全国平均水平;截止于 2012 年底,全省省级农林牧渔研发机构只有 14 个;农业科技人员从 2008 年的 26174 人增加到 2012 年的 26941 人,5 年累计增加不足 1000 人;1999 - 2012 年全省累计申请农业植物新品种权 386 件,授权 185 件,申请量和授权量仅占全国的 3.97% 和

4.89%,远低于河南省。当然,湖南省也有相当一部分指标领先于中部其它省份。如 2007 - 2012 年全省农业机械总动力水平累计增长 41%,高出全国平均水平 7 个百分点、河南省 16 个百分点。

四 提高湖南及中部其它省份农业科技竞争力的对策

(一)完善农业科技政策支撑体系

第一,政策支撑。首先,各地区应当进一步加强以政府投资为主、农业企业和民间资本为辅的多元化投资平台建设,积极发挥政府在农业基础研究、前沿性农业技术突破以及农业科技成果转化和推广、农业人口科技素质培养等方面的作用。其次,各地政府应当进一步建立和完善农业科技创新奖励制度,鼓励农业科技创新人员不断创新,鼓励农业科技研发人员以科研成果作为农业生产力入股农业企业,实现农业生产和农业研发的无缝衔接。

第二,财政支撑。各地政府应当继续加大农业财政支出,完善农业科技经费保障,确保农业科研经费持续增长。以湖南省为例,应当重点落实《湖南省农业科技进步条例》中的重要举措:省级财政对科技研发经费投入的增长应当大于其经常性收入增长;省级财政科技研发经费支出占预算支出的比例应当高于全国平均水平;省内市、县级财政科技研发经费支出占财政支出比重不得低于国家对科技研发经费支出的最低标准。

(二)强化农业科技人才支撑体系

第一,建立一支精干高效的农业科技队伍。我省应该充分利用“百千万工程”、“长江学者计划”、“知识创新”等高级人才培养项目,加快农业科技人才培养进度,积极引进农业科技学科带头人、学术专家,构建强大的农业科技人才队伍。同时应通过多元化的培训体系提高农户的科学素养以适应现代化农业建设的要求。

第二,建立农业科技人员的合理配置机制。各地政府要制定合理的农业科技人才支持政策,满足农业科技人员的基本诉求,鼓励他们专心研究农业科技尖端难题,解决其后顾之忧。对在农业科技研发和科技成果转化推广过程中突破巨大学术难题或有较大贡献的应给与重大奖励或者破格提拔,在农业科技人员提拔、内部招聘等方面优先考虑基层研发人员。实行科研岗位和行政管理岗位的无障碍转岗等制度。

(三)重塑农业科技服务推广体系

第一,加强基层农业推广机构建设。各地政府

应当通过增加推广环节投入、提高推广队伍水平、完善推广服务措施等多种方式提高农业科技成果的推广水平。从事研发类技术推广的机构,尤其是新型农业科技产品推广的机构要适时进入企业或者转化为企业推广机构以提高推广水平;从事公益性技术推广的机构应加强与政府的沟通协调以提高政策和资金支持力度。基层农业科技推广站要努力拓宽农业科技成果的推广渠道、提高后续服务水平和技术服务保障水平,建立起完善的推广服务体系。

第二,鼓励农业企业和涉农企业建立农业技术推广机构。农业科技成果的推广离不开企业。应当让农业企业和涉农企业更重视推广工作,并适当将推广任务包销给企业完成。对在农业科技成果推广方面有突出表现的企业应提供各方面的政策。

第三,加强“产学研结合”。湖南省委、省政府应当积极鼓励农业科研单位和相关高等院校从事农业科研和技术创新活动、技术转化与成果推广。鼓励科研人员与农业企业积极对接从而加快科技成果的转化和推广。

[参考文献]

- [1] [美]西奥多·舒尔茨.改造传统农业[M].梁小民,译.北京:商务印书馆,1999:67-73.
- [2] 速水佑次郎,弗农·拉坦.农业发展的国际分析[M].郭熙保,张进铭等,译.北京:中国社会科学出版社,2000:113-145.
- [3] Fan V, P G Pardey. Agricultural research in China: Its impact and institutional development[J]. International Service for National Agricultural Research, The Hague, 1992 (3): 41-49.

- [4] Janz N, Hansloof Peters B. Firm level innovation and Productivity is there a common Story accross countries? [J]. CESIS Working PaPer. No.24, 2003.
- [5] 林毅夫.再论制度、技术与中国农业发展[M].北京:北京大学出版社,2000:436-461.
- [6] 商五一.新时期农业科技投入战略研究[D].北京:中国农业科学院博士学位论文,2006:13-14.
- [7] 衣保中,张立伟,肖国东.区域农业竞争力的评价与提升——基于内蒙古自治区的实证研究[J].山东经济,2011(6):130-133.
- [8] 陈丽佳.基于创新双螺旋模型战略性新兴产业促进政策体系研究[J].中国软科学,2012(12):179-186.
- [9] 孙能利,巩前文,张俊飏.山东省农业生态价值测算及其贡献[J].中国人口·资源与环境,2011(7):128-132.
- [10] 张静.我国农业科技创新能力与效率研究——基于区域比较视角的研究[D].西安:西北农林科技大学博士学位论文,2011:44.
- [11] 张壬午.生态农业产业化探析[J].中国生态农业学报,2014(12):14-15.
- [12] 黄季焜,胡瑞法.农业科技投资体制与模式:现状和国际比较[J].管理世界,2000(3):170-179.
- [13] 刘莹.农业科技竞争力指标体系的构建及动态回归研究[J].山东社会科学,2013(11):157-160.
- [14] [美]埃弗雷特·罗杰斯.创新的扩散[M].辛欣,译.北京:中央编译出版社,2002:5.
- [15] Richard R, Wallace Bryan G. Norton, Policy implications of Gaian theory [J]. Ecological Economics, 1992 (2): 103-118.
- [16] Evenson R E. Economic Impact Studies of Agricultural research and Extension [M]. Yale University, 1997: 134-135.

The Promotion and Countermeasure of Agricultural Science and Technology Competitiveness in Hunan Province

——Comparative analysis of the six provinces of central China

SU Hua

(University of South China, Hengyang 421001, China)

Abstract: In this paper, we construct the evaluation index system of agricultural science and technology competitiveness, which includes four aspects and forty - nine indicators. The main components analysis and regression curves are used to analyze the level of agricultural science and technology competitiveness and the evolution trend of six provinces of central China (Anhui, Henan, Shanxi, Hubei, Jiangxi, Hunan). The results show that the competitiveness of agricultural science and technology of Hunan province is second only to Henan, some indicators are low such as internal R & D funding, agricultural technicians, number of patent application (invention). Finally, we recommend some suggestions about agricultural science and technology policy, personnel training and technology system services.

Key words: agricultural science and technology competitiveness; evaluation index; principal component analysis; Hunan province