

农业技术政策对农业技术创新和技术变迁影响的实证分析及对策探讨

Influence on the Agricultural Technical Innovation and Changes of the Agricultural Technical Policies and Its Solutions

郑有贵

(农业部农村经济研究中心 北京 100026)

农业能否实现可持续发展,至关重要的因素就是激励农业技术创新、加速农业技术变迁及选择适合我国国情的技术变迁方向和内容。农业技术创新和技术变迁速度,其决定因素是农村经济制度特别是农业技术政策。本文所指农业技术政策,包括农业科研投入政策、农业科技推广政策、农业技术路线政策,以及化肥、农药、农膜、农机等物化技术要素供给与价格政策等。

一、农村经济制度创新和农业技术政策对农业技术创新和技术变迁的影响

推进农业增长方式由粗放型向集约型转变,实质是提高要素的生产力,即用同样数量的投入生产更多的产品,其增长的最终源泉在于技术的创新和推广,这已成为共识。但是,适合我国国情的农业技术变迁的方向和内容是什么,农村经济制度和农业科技政策如何作相应调整?要回答这些问题,从改革开放以来农业技术创新和技术变迁的实证中可以得到一些有益的启示。1978年以来,农业技术创新和技术变迁的农村经济政策环境与传统计划经济体制时期相比,已发生了重大转变。最突出的变化表现为以下两个方面:一是农村基本经营制度由农村人民公社转变为以家庭联产承包为主的责任制和双层经营体制,农村微观经济的主体是农户,农户有了经营自主权;二是市场化改革不断深化,市场机制对包括技术在内的资源配置起着重要的基础作用。改革开放以来受农村经济制度创新和农业技术政策的影响,使这一时期农业技术创新和技术变迁呈现出以下一些特点。

1. 市场化政策和要素相对价格的影响:农业技术创新和技术变迁方向发生重大转变。

在市场化改革的政策环境中,农业技术创新和技术变迁方向与改革开放以前相比有两方面的内

容发生了显著转变:

一是,以节约土地为核心的农业技术体系进一步强化,节约劳力技术步入健康发展轨道。

众所周知,农业生产中的三大要素,即土地、资金、劳力,其中除劳动力外,均属稀缺资源。1978年以来,随着市场化改革的深入,农业技术创新和技术变迁方向适应了我国资源禀赋的要求,选择了土地替代型的技术路线,以节约土地为核心的农业技术体系进一步强化。这主要表现在以下几个方面:一是随着良种的推广、栽培技术的进步,良种良法综合配套技术的应用,以及农业物质装备技术水平的提高,间套种等高产多熟制技术有了新的进展,耕地复种指数提高较多,由1978年的151%提高到1995年的157.8%,18年间增加了6.8个百分点。二是化肥等化学技术的广泛应用,化肥日益成为粮食和农业增产的物质基础。三是设施农业技术迅速崛起,如“白色工程”等,标志着节约土地技术有了重大进展。

节约劳力的机械化技术,在市场化改革进程中步入正常健康发展轨道。家庭联产承包责任制这一制度创新,确立了农户商品经济的主体地位,但由于农户经营规模小,农村劳动力相对富余,劳动生产率低,生产要素相对价格决定了要素的替代方向,就一般农户经营规模而言,活劳动价格低于物化劳动价格,使用节约劳力的机械技术成为不经济选择。在这种经济条件下,机械技术进步缓慢。当然,在发达地区农村,随着农村二、三产业的迅速发展并成为农民增收的主体产业,劳动力机会成本增大,活劳动价格高于物化劳动价格,节约劳动的机械化等技术已转变为经济选择,机械技术进步快。但从总体上看,与节约土地技术变迁进程相比,节约劳力技术在我国进展相对缓慢。

二是,无机农业技术迅速成为主体技术,有机农业技术进展缓慢。

我国有机农业技术著称于世。80 年代以来,由于劳动力机会成本增加,积沤有机肥数量减少;同时还由于土地资源稀缺以及种植绿肥效益低,绿肥种植面积锐减。尽管这一时期大力提倡并组织推广秸秆还田、沼气和过腹还田等技术,但绿肥、人畜粪等有机肥施用量减少,使得土壤有机质含量一般有所减少。针对耕地质量下降状况,农业部从 1995 年开始组织实施“沃土计划”项目,如山东省为实施这一计划项目把 1995 年定为“有机肥料活动年”,有机肥投入量开始回升。与此相反,由于化肥供应充足和增产作用明显而施用量大增,无机农业技术进展快。据农业科研部门测算,我国化肥在粮食种植所需的全部养份中的比例,80 年代初期已超过 44%;1995 年每公顷播种面积施用化肥量已达到 239.8 公斤,比 1978 年的 7.5 公斤增长 304.5%(见表 1)。

表 1 绿肥播种面积、化肥施用量
单位:万公顷、万吨、公斤/公顷

年 份	绿肥播 种面积	化肥施用量 (折纯)	每公顷播种面积平均 化肥施用量(折纯)
1952	229.7	7.8	7.5
1965	551.2	194.2	13.5
1975	992	536.9	36
1978	913.8	884	59.3
1979	849.2	1 086.3	66.7
1980	753.8	1 269.4	87
1981	669	1 335	92.3
1982	617.7	1 513.4	104.2
1983	568	1 659.8	115.5
1984	515	1 740.1	120.8
1985	463.6	1 775.8	123.6
1986	442	1 930.6	134.3
1987	414.5	1 999.3	137.9
1988		2 141.5	147.8
1989	402.7	2 357.1	160.8
1990	429.8	2 590.3	174.6
1991	440.8	2 805.1	187.5
1992	411.2	2 930.2	196.6
1993		3 151.9	213.3
1994		3 317.9	223.8
1995		3 593.7	239.8

2. 流通和价格政策影响:农业技术资源向高效益产业部门流动,农业中不同产业部门技术进步差异明显,粮食产业较低。

农业技术作为一种资源,在市场机制作用下,向高效益产业部门流动。也就是说,农产品价格体系在一定程度上决定着技术的投入数量和发展方向。近 20 年来,我国农产品流通和价格体系变动的情况是,水产品、水果先行一步放开,其次是放开蔬菜和畜产品市场和价格,在农产品价格体系中这些产品价格相对处于高价位,因而从事水产、畜牧、水果、蔬菜等商品性生产的收益高,而从事粮棉油等大宗农作物产品生产则由于低价订购和价格被扭曲,生产的比较收益低。资金、土地等要素在市场机制作用下根据效益原则重新配置,同时也决定了技术资源配置和发展方向。据有关专家测算,“八五”期间,科技进步在农业生产增长中的贡献率,渔业为 45%、畜牧业为 35%、种植业仅有 24%。即使是“九五”计划时期的第一年,1996 年科技进步在生产增长中的贡献率大为提高,其在农业各产业生产增长中的贡献率也仍有较大差距,渔业为 48%、畜牧业为 47%,种植业仍最低,仅有 34%。这种差异表明,农产品流通政策安排及由此形成的农产品价格体系(相对价格存在)对农业技术创新和技术变迁起着至关重要的影响。

3. 农业技术推广投入强度的区域差异影响:农业技术变迁进程呈现出明显的地区差异。

农业技术变迁进程,与当地农村经济发展水平呈正相关。一般而言,发达和中等发达地区,政府中农技推广部门的实力相对强一些,特别是随着这些地区农村集体经济实力的增强,在社区平衡机制作用下,集体经济组织增加农业投入和提供较多技术服务,公司加农户和农民技术协会等组织制度创新带动技术进步,农业技术变迁推进速度相对较快,农业生产中的科技含量相对较高;而欠发达地区,由于地方财政捉襟见肘,政府中农业技术推广部门的实力不但得不到加强,反而还受到冲击而被削弱。农业技术推广条件落后及各种技术传播中介组织发育缓慢,农业集体经济组织经济实力较弱,也很难加强农业投入和难以承担起提供技术服务的职责。根据“县市农村经济卡”资料进行分析的结果表明:农业技术状况的差别与经济发展呈正相关,单位面积科技人员的投入从东部到西部呈渐减趋势;化肥施用量较高的有黄淮海区、华南区、长江中下游区;农机装备水平较高的是黄淮海区、华南区、长江中下游区(见表 2)。

4. 农业技术成果市场政策实证:农业技术成果商品化程度低。

农业技术作为一种要素,也随着改革的不断深化而进入市场。但是,农业技术成果的商品化程度

**表 2 九大农区单位面积粮食产量
和各技术状况平均值**

农 区	每千公顷 农业技术 人员数	每公顷化 肥施用量 (折纯数)	每公顷农 机总动力 (千瓦, 年末数)	机耕地面 积比例 (%)
东北区	23.88	195.68	2.79	64.8
内蒙古及 长城沿线区	6.47	111.49	2.15	42.26
黄淮海区	10.82	282.84	6.28	78.19
黄土高原区	12.57	184.58	3.43	49.54
长江中下游区	15.38	236.55	5.50	44.31
西南区	10.88	163.36	2.83	13.28
华南区	10.78	241.88	6.19	24.84
甘新区	11.85	202.79	3.83	81.64
青藏区	7.30	55.08	2.80	12.84

资料来源:宋学明、赵建华《中国粮食单位面积产量区域差异及影响因素的实证分析》,《中国农村经济》,1997年第7期。

低,且不同类型的技术成果的商品化程度是有明显差异的。我们先引用程道常等人调查结果,占全部调查成果仅30%的物化技术成果占已商品化成果的份额为70%,而占全部调查成果份额54.68%的非物化技术成果只占了已商品化成果的30%,基础理论成果、服务性成果则商品化程度为零(见表3)。也就是说,除占农业技术成果较小份额的物化技术成果商品化程度较高外,大量的非物化技术成果、服务性成果及基础理论成果的商品化程度低甚至不能商品化。进一步分析后可知,除占总成果较小份额的物化技术可以通过市场进行开发性应用研究外,大量的科技成果是进入不了市场的。换言之,由于农业部门的特殊性决定了农业科研和技术推广主要是社会效益,其发展仅靠市场则无能为力,必须有国家较大的财政投入。

表 3 农业科研成果商品化程度分类

单位:100%

成果类型	商品性	占全部调查 成果的份额	占已商品化 成果的份额
物化成果	强	22.96	70
非物化技术成果	较强	54.68	30
服务性成果	较弱	12.69	0
基础理论成果	弱	9.67	0

资料来源:程道常主编:《农业技术商品化与农业科技横向联合》,武汉大学出版社1989年12月版,第22页。

通过上述实证分析,我们可以进一步得出结论,市场化政策对农业技术创新和技术变迁的影响是广泛和深远的,即改革开放以来农村经济制度和农业技术政策都对农业技术创新和技术变迁起着决定性作用。换言之,在研究农业技术政策时,除要充分体现我国农业资源禀赋的要求,还应注意,不能就农业技术政策而研究农业技术政策,而应将其放置在农村经济制度环境乃至整个国民经济制度环境中。

二、农业技术创新和技术变迁的制约因素及对策探讨

尽管改革开放以来,我国农业技术创新和技术变迁速度加快,但与国际先进水平相比尚有差距。主要有:农业科技进步对农业增长的贡献份额与发达国家占70~80%的水平相比差距还较大;科技成果转化率高,只有30~40%,推广度仅有25%,与世界先进国家相比差距很大;技术应用水平方面,化肥当季利用率低,仅35%,与世界平均水平60%、技术先进国家70%相差甚远。

提高农业科技进步在农业增长中的贡献份额,要强化技术生产(攻关)和技术推广两方面的投入支持,这是提高对农业的保护并符合国际农业保护惯例的重要政策,是增加农产品产量、提高农产品质量和农民收入保护的重大措施。下面,就农业技术创新和技术变迁的制约因素及对策作如下探讨。

1. 农业科研投入因素

农业技术生产(攻关)必须有足够强度的科研投入。就目前现状而言,我国农业科研人员投入平均质量不高和农业科研经费投入不足。这表现在3个方面。一是从每百万农业经济活动人口所拥有的农业科研人员数看,我国农业科研人员投入的相对规模不仅大大低于发达国家,而且也低于发展中国家的水平。1981~1985年,每百万农业经济活动人口所拥有的农业科研人员数,我国为77,而世界平均为137,我国只有世界平均数的1/2多一点。二是,我国农业科技人员投入平均质量低,农业科研人员中获得硕士以上学历的人员比重仅为5%左右。这与发达国家60年代末期的水平相距甚远,更不用说80年代的水平。三是,近20年我国农业科研经费投入占全国农业生产总值的比重,一直未超过0.5%,大大低于发达国家的水平,也低于联合国粮农组织提出的发展中国家至少应为1%的水平。要获得更多的产出,必须增加相应的投入。现在有一句为人共知的精辟概括,即“发展农业,一靠政策,二靠科技,三靠投入”。实际上,科技也需要投入。就目前而言,我国粮食生产在国际上的比较优势逐渐丧失,国内粮食市场价高于国际市场价;还

有一个深层次的矛盾,即是我国就业结构的转换严重滞后于产业结构的转换,且城乡收入差距较大,少数人补贴多数人的政策在经济上缺乏支撑。在这种情况下,要通过大幅度提高粮价来提高农民收入的路子很难行得通。通过技术创新并加速技术变迁而提高农业产出率和农产品品质,可以相应降低成本,这条路子才是适合我国国情的可行选择。这里还必须进一步指出的是,加强农业科研投入,是国际农产品贸易中农业保护政策中的“绿盆”政策,在关贸总协定的农业协议中可不予减免。因此,我国要用足这条政策,针对我国农业科研资金投入力度还很不够的状况,逐步增加科研资金投入。考虑到我国财力的实际,目前这一比例应确定在 0.5~0.8%的水平上,以后逐步提高。

2. 科研成果扩散机制

我国农业科研成果转化率低的主要原因是多方面的。一是,农业科技推广体系虽已形成,但农业科技推广这一公益事业所获得的作为公共投入的财政支持力度不足,科技推广条件需要进一步改善,很多基层农业技术推广机构是“有钱养兵,无钱打仗”。二是,农科教体制分离,80 年代以来虽采取三者结合的办法,但由于体制分离制约,形成科研部门搞农科教结合和教育部门搞农科教结合的各自为阵的格局,结果科研与推广信息仍不衔接,推广与农民培训教育不配套,不能很好地将新的科技成果转化成为现实生产力。三是,农户分散经营、规模小,农产品生产率低、收入低、占农户总收入份额小,而学习和采用新技术的成本高,农民缺乏采用新技术的激励。以上三方面的问题,在农业特别是粮棉油技术推广中表现最为突出。农业科研成果扩散机制不健全的问题不容忽视。需要特别指出的是,在农业技术推广上,虽然已形成政府农业技术推广部门主导型及公司加农户的产业化型和农民专业技术协会型等多元传导模式,但还是不能忽视农业技术推广主要是社会效益这一特点。因此政府必须强化农业技术推广服务,必须支付公共投入来支撑其发展,一是上下相通的农业技术推广机构必须健全、不容削弱;二是人员投入必须有保障;三是加强财政投入并改善推广条件;四是通过若干重大项目传导,使科技成为农业增长的源泉。

3. 农业物化技术要素的价格政策

农业,特别是粮食生产比较效益低,这是一个不争的事实。农业收入低,一个重要的原因,就是农业生产中物化技术费用增加。现在,农业高产出是由高投入的物质技术支撑的。农业物化技术要素费用增加有两条原因:一是物化技术要素使用量增加;二是物化技术要素价格上涨过快,导致物化技术要素费用占整个物耗费用的份额高,尤其以化肥为最高,其价格上涨过快,拉动农业生产成本大幅

度提高。以化肥为例,施用量大大增加(见表 1),且价格上涨幅度较大(见表 4)。1978 年以来,农业生产资料价格政策,经过了几次调整。三中全会决定在提高农产品收购价格的同时,还决定降低农用工业品的销售价格,但由于农用工业品的生产成本未能降下来,改革初期农用工业品的价格下调的目的未能实现;但也未上涨。农产品收购价格增长和农业生产资料价格的稳定,调动了农民的积极性,也是 1978~1984 年农业总产值以年平均递增 7.7% 的速度增长的重要因素之一。1984 年下半年,农业生产资料价格开始较快上涨。1985 年,随着农产品统派购体制的改革,国家对农业生产资料销售也开始实行市场调节,同时取消收购农副产品奖售政策。1988 年颁布实施了粮食“三挂钩”政策,即粮食合同定购与供应平价化肥、柴油及发放合同定购金挂钩。1993 年改变粮食“三挂钩”兑现办法,由实物兑现改为兑现价外补贴,同时实行生产资料限价政策。1994 年再次强调农业生产资料限价政策,尿素出厂价限制在每吨不超过 1 150 元,零售价限制在每吨不超过 1 400 元。农业生产资料价格上涨,农业成本增大,以及由于生产技术要素的边际效益下降(如据测算,每公斤化肥粮食的产出量,由 1980 年

表 4 粮食收购价格指数和化肥价格指数

单位:上年为 100

年份	粮 食	化 肥
1978	100.7	
1979	130.5	99.7
1980	107.9	100.1
1981	109.7	100.1
1982	103.8	100.8
1983	110.3	102.4
1984	112	111.9
1985	101.8	103.8
1986	109.9	99.3
1987	108	108.3
1988	114.6	118.6
1989	126.9	117.3
1990	93.2	103.5
1991	93.8	103.2
1992	105.3	103.7
1993	116.7	111.1
1994	146.6	124.9
1995	129	135.4

的 25.25 公斤,下降为 1993 年的 14.5 公斤),影响了农民对物化技术要素的投入,阻碍了粮食生产的进一步增长。化肥、农药、农膜、灌溉、农机等物化技术要素价格政策,是农业成本和收入政策的重要组成部分。现行物化技术要素价格政策,生产企业和农民均不满意。在很长时期内,虽对化肥等物化技术要素生产者进行财政补贴,并对价格实行严格管理,但其效果极为不佳,价格仍猛涨,影响了农民对物化技术要素的投入。物化技术要素的价格补贴,可考虑直接补贴给农业生产者。这一补贴方式对农民增收更为直接,通过增收可以进一步调动农民发展农业生产的积极性并形成新的生产力。

4. 有机和无机农业技术并重,坚持可持续发展战略

我国农业技术路线选择除了要适应我国资源禀赋要求外,还要继承和发扬我国传统农业技术。我国有机农业技术,在古代已发展到较高水平,举世闻名。无机农业(亦称“石油农业”)技术以其显著的增产效果而被广泛应用,但随之而来的是资源破坏、环境污染、成本高、食品安全性降低等弊病渐显。我国还是发展中国家,生存和发展是环境政策中不可忽视的因素。众所周知,我国可开垦的后备耕地资源不足,随着城市化和工业化进程的推进,耕地数量不但不能增加,可能只会减少,而近年来人口更以每年 1 400 万的速度增长。即便是将资源

向粮食生产倾斜,我国以粮食基本自给为政策目标,从整个农业发展和国际农产品贸易比较优势的角度考虑,粮食社会总需求量的 5% 以内的缺口仍需要由进口解决。换言之,我国将长期受粮食安全的困扰。粮食发展潜力较大的是大量的各类中低产田,其改造需要投入大量化肥等生产要素。在这种情况下无疑应正视“石油农业”对生态和环境带来的一些负面影响。因此应逐步由单纯追求产业利润向追求产业利润和提高生活质量相结合的方向发展,在发展和生存环境优化双重目标下,把现代农业技术与我国传统精细农作技术有机结合起来,有机与无机并重,有效地提高土壤肥力,以实现农业可持续发展。

主要参考文献

- [1]朱荣等主编,当代中国的农业,当代中国出版社,1992 年 7 月第 1 版
- [2]中华人民共和国农业部,中国农业发展报告'96,中国农业出版社,1996 年第 1 版
- [3]刘延风,市场经济条件下农户的技术采用行为研究,中国农民与农村经济发展,中国农业出版社,1996 年 8 月第 1 版
- [4]宋学明、赵建华,中国粮食单位面积产量区域差异及影响因素的实证分析,中国农村经济,1997(7)
- [5]郑有贵、李成贵等著,中国传统农业向现代农业转变的研究,经济科学出版社,1997 年 6 月第 1 版

(责任编辑 肖庆山)

(上接第 19 页)

ISO/TC 211 的秘书处设在挪威,主席由奥拉夫·奥斯坦森(Olaf Ostensen)先生担任。当前的工作内容包括 20 个工作小组的项目,并将成为标准。ISO 把该工作定为 ISO 15046,20 个工作小组的标准将在 1999 年完成。ISO/TC 211 涉及的内容比较广泛,但真正衡量其成功与否的尺度则是看其标准能否作为一个标准的一体化集合进行运转。所以全球空间数据基础设施的成功直接依赖于 GIS 标准基础设施以及其国际组织 ISO/TC 211 的发展。

结束语

自从 1960 年汤姆林森(Tomlinson)第一次提出建立地理信息系统思想,到 1971 年按汤姆林森思想建立的第一个被称为地理信息系统的加拿大地理信息系统(CGIS)投入使用后,GIS 的研究便进入了实质性阶段。特别是随着遥感及全球定位系统的发展。有关这三者之间的应用研究及使用软件也层出不穷。使全球范围内形成了一种各自为体的局面。面对地理信息研究的这种现状,国际社会迅速作出反应,以通过全球空间数据基础设施形成一种

共同的空间数据信息标准,实现全球信息一体化时代空间信息的共享。

我国于 1994 年正式加入 ISO/TC 211 组织,成为积极成员,并于 1995 年 7 月 25 日由国家技术监督局批准,授权国家测绘局为 ISO/TC 211 国内技术归口主管部门,国家基础地理信息中心为技术归口单位,成立了我国的相应组织,以适应全球信息基础设施的挑战。同时 1997 年 4 月在我国深圳召开的第一届全国信息化会议,也为我国适应全球信息化的发展开始了全面的准备工作。

目前,全球空间数据基础设施的概念是从全球方面考虑的,然而什么是它协作发展的场所?国家和区域空间数据基础设施能否作为全球空间数据基础设施网络数据集的虚拟数据库?全球数据集能否建立?这些以及其它许多问题都是全球空间数据基础设施即将面临的问题。

1998 年 9 月 21~25 日,国际 ISO/TC 211 大会将在北京举行。这次会议将为在我国宣传空间数据基础设施和推动全球空间数据基础设施的发展翻开新的一页。

(责任编辑 刘先曙)