

深化农业科技体制改革,加快建设国家新型农业科技 科技创新体系

戴小枫
(中国农业科学院科技管理局 北京 100081)

〔摘要〕 本文分析了经过 20 年改革以后我国农业科技存在的新问题,进入新阶段发展现代农业、致富农民、繁荣农村经济、农产品国际竞争对农业科技的新需求,百年来国际上建设国家农业科技创新体系的历程、经验和做法,提出了我国加快建设新型国家农业科技创新体系的思路与政策建议。

〔关键词〕 农业科技 体制改革 创新体系 〔中图分类号〕 F2 C93

〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1000-7857(2004)09-0035-04

EXPEDITING THE ESTABLISHMENT OF THE COUNTRY’S NEW INNOVATION SYSTEM OF AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

DAI Xiao-feng

(Department of Science and Technology Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract: According to the new demand of developing modern agriculture, promoting farmer’s income, enhancing international competitive capacity of agricultural products of China to agricultural science and technology, the paper reviewed the process, practice and achievements of national agricultural research system in the world in the past 10 decades, analysed the problems which China is facing in the development of agricultural sciences and technology in the new developing period of economy, and put forward the new ideas to speed up the establishment of the country’s innovation system of agricultural science and technology, and their related proposals in policy.

Key Words: agricultural science and technology, system reform, national research system **CLC Number:** F2 C93

Document Code: A **Article ID:** 1000-7857(2004)09-0035-04

党的“十六大”决议指出:全面建设小康社会,必须统筹城乡经济社会发展,更多地关注农村、关心农民、支持农业,把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重。进一步深化科技体制改革,盘活已有资源和存量,加快国家新型农业科技创新体系建设步伐,大幅度提升我国农业科技创新能力和国际竞争力,为新时期“三农”发展和全面建设小康社会提供坚强的科技支撑,是当前我国农业科技发展面临的急迫任务。

1 加快建设新型国家农业科技创新体系, 依靠科技创新发展现代农业,是全面建设小康社会的紧迫任务

1.1 依靠科技创新是在资源和人口刚性制约条件下,从根本上长期解决我国农业和粮食安全问题的唯一出路

实践证明,在实现我国主要农产品由供给不足到总量基本平衡、丰年有余的历史性转变中,科学技术发挥了关键作用。20 年来,我国成功培育了 4 000 多个农作物新品种,使粮食作物更新换代了 5~8 次,平均每次换代增产均在 10% 以上;在高产栽培、病虫害防治、配方施肥、节水农业、中低产田改造等方面一大批先进实用技术的不断应用和推广,显著提高了粮食生产水平。据不完全统计,1978~1996 年我国粮食年增长率为 2.84%,而耕地面积和单产的增长率则分别为-0.38%和 3.24%,播种面积和单产在粮食增长中的贡献份额分别为-13%和 113%,科技进步贡献率达到 45%,高于物质投入对单产的贡献。

21 世纪前期我国将迎来人口增长高峰与城市化发展高峰期,随着我国经济、社会和人民生活水平的不断提高,粮食需求的压力将持续上升。预测表明,到 2030 年前后人口高峰期我国粮食需求总量将达 7 亿吨左右,粮食外贸依存度以小于 10% 计算,我国粮食生产能力必须不低于 6.3 亿吨的水平;由目前的 4.5 亿吨恢复性增加到 5 亿吨,再增加到 6.3 亿吨,共需增加 40%。我国人多地少水少,人均耕地和淡水资源是世界平均水平的 1/3 和 1/4,农业灌溉水有效利用率仅 30%~40%(发达国家为 70% 以上),化肥当年利用率为 30%~35%(发达国家为 60% 以上),资源利用率低、浪费严重;自然灾害频繁,成灾率高,灾害损失巨大;生态环境污染日益加剧,严重威胁着农业、经济和社会的可持续发展。新阶段农业发展要实现由传统农业向现代农业转变、由资源消耗向资源节约转变、由数量增长向质量增长转变、由资本依赖向技术替代转变、由环境污染向生态保护转变,肩负起全面建设小康社会的历史重任,确保国家粮食安全、经济安全、生态安全和可持续发展,唯一的出路是依靠科技创新,发展现代农业技术。

1.2 科技创新是提高我国农产品国际竞争力,实现农业优质、高效、安全的根本出路

随着经济全球化,科技竞争正在成为农产品国际竞争的核心与决定因素。美国农业部有关资料表明,1945~1979 年在其它投入水平不变的情况下,美国农业研究系统取得

的技术发明使其农产品生产力增加了 85%。长期以来,美国正是利用这种科技优势,占据世界农产品贸易的霸主地位,近年又凭借其在转基因等高新技术领域的优势,占领了世界玉米市场的 62%、大豆市场的 60%。近年来,技术贸易以及技术密集型商品在农产品国际贸易中所占份额越来越大,涉及的各种技术问题更加广泛和复杂,WTO 成员国间的技术壁垒成为贸易保护的主要手段,严格的技术标准、复杂的质量认证、名目繁多的包装和标志以及卫生和环保要求正在构成国际竞争新一轮技术壁垒。

我国谷物、蔬菜、水果、肉类等主要农产品总产量均排在世界首位,但农产品净出口量和净出口额排位在美国、荷兰、法国、澳大利亚和阿根廷等国之后。据统计,入世后我国农产品出口阻力和进口压力显著增大,劳动密集型产品的比较优势正在被国外技术密集型优势抵消,甚至出现快速失去原有市场份额的趋势。除了多变的种种贸易壁垒外,根本原因还在于我国农产品的科技含量低,导致农产品质量差、花色品种单一、成本高、效益低,缺乏国际竞争力。

1.3 未来 10~15 年是我国农业和农业科技发展难得的战略机遇期

当前,世界科学技术发展突飞猛进,生命科学、信息科学、材料科学等高新技术的农业应用日趋广泛和深入,新的农业科技革命方兴未艾,孕育着新的突破和质变,以追求高产高效、营养健康、安全环保和可持续发展为目标的新型现代农业科学技术体系正在形成之中,必将深刻影响和改变世界农业的面貌。未来 10~15 年是人类历史上又一次产业革命的巨变时期。

面对全球农业科技革命的重大历史机遇,我们必须紧紧把握难得的发展机会,从战略高度对国家农业科技创新体系建设做出既符合世界发展潮流和方向,又适应现阶段我国经济社会发展的基础和条件;既符合市场经济发展规律,又适应农业科技发展自身规律的要求,才能不辱使命,为全面建设小康社会和实现中华民族的伟大复兴做出新的历史贡献。

1.4 目前我国农业科技发展存在的主要问题

我国农业科技体系经过十几年的改革发展,特别是按照面向经济、分类改革、优化结构、转变机制、分流人员的改革方案实施后,科技与生产脱节、人浮于事、上下重复、科研机构管理运行效率低等长期以来困扰我国农业科技发展的原有弊端已经解决;理论联系实际,面向经济建设主战场,为“三农”服务的观念已牢固树立;科技人事制度和分配制度改革有了新的突破;科技成果转化与扩散的能力大大加强;科技产业化进程加快,一批农业科技企业开始出现。这些均是对我国农业和农村经济的快速发展做出的重要贡献。目前,我国农业科技发展的矛盾已经发生重大的历史性变化——不能满足新阶段“三农”发展对农业科技的重大需求,体系结构不合理、投入严重短缺、创新能力弱、国际竞争力不强成为主要矛盾。这里列举几个具体表现。

1.4.1 结构布局不合理 我国的农业科研机构基本上是按行政区划和部门设立,条块分割的现象较为突出,缺乏按自然资源、生态区域和农业综合区划对农业科研进行的长期稳定的布局,不适应现代农业区域化、专业化、规模化、产业化生产与经营的迫切需要。

1.4.2 分工不明确 国家范围内农业科研的研究内容

和层次上下左右交错,在国家农业综合科研机构、大专院校和中国科学院相关机构间,缺乏必要的定向分工和统筹协调,难以集中农业科技资源于有限的重点,难以体现长远战略、实现国家意志和国家目标。

1.4.3 缺乏计划和协作 在市场经济条件下,国家农业科研计划项目完全通过自由竞争方式组织实施,缺乏依托国家农业创新中心对事关基础性、战略性研究项目的定向长期稳定的支持,缺乏全国一盘棋、高效运转的科研大协作。过度的市场竞争导向,使有限的资源投入分散、交易成本上升,国家农业科研投入的总体效益低下。

1.4.4 缺乏长期稳定的法律、制度与投入保障 我国目前公共农业科技的投入强度(农业科研财政投入占农业国内生产总值的比)是世界上最低的,发达国家平均高达 2.37%,30 个最低收入国家上世纪 80 年代平均为 0.65%,我国上世纪 90 年代末以来已降低为 0.2%~0.25%(1985 年该比例曾经为 0.44%),2002 年为 0.253%(据 2003 年中国科技统计年鉴)。建国 50 多年来,伴随着国家农业科研机构几次下放、合并、精减、撤消、改革和调整,迄今尚没有形成一套对国家农业科研机构长期稳定支持的法律保障、制度安排、管理体制和运行机制。国家公益性性质的农业科研机构风雨飘摇、人心浮动、人才流失、创新能力大幅度下降,急需国家拿出像“知识创新工程”、“211 工程”、“985 工程”那样有力度的财政增量投入,来推进和深化农业科技体制改革,增强国家农业科技的创新能力和国际竞争力。

2 国际上建设国家农业科技创新体系的主要经验与做法

2.1 人类近代文明发展的历史表明,农业创新体系不但孕育了现代意义的国家创新体系,而且在国家创新体系中的地位与作用愈来愈重要

在近、现代资本主义发展历程中,世界农业科技创新的主流大体经历了 3 个大的发展阶段。

一是从达尔文进化论的孕育到上世纪中叶第一次绿色革命的孕育,经历了大约 100 多年的历史。其间随着近代经典物理学、化学、数学、地理学、生物学突飞猛进的发展和日臻成熟,西方高等教育制度的建立,以及资本主义快速发展的工业和城市对生活资料、各种生产原料、劳动力的强劲需求拉动,极大地促进了农业科技创新活动从个别能工巧匠、科学家个人的兴趣爱好和活动,开始快速向有组织的、小规模的社会活动演变,进而最终在上个世纪初前后纷纷发展成为国家行为。以美国的历史为例,为了适应资本主义工业发展对农业生产的需要,联邦政府由最早出台“赠地法”,到支持各州纷纷兴办农学院,进而又支持各州农学院在原农学院的基础上发展和衍生出具有现代意义的综合性州立大学、各种各样的国立研究机构。近代历史上以农学院为主体的农业创新体系在直接孕育了现代意义的国家创新体系的同时,自身也不断变革,形成了目前以国立农业综合研究机构为主体的现代农业科学技术创新体系,逐渐演变和发展成为各国国家创新体系的重要组成部分。

第二阶段是上世纪 60 年代第一次绿色革命兴起至世纪之交的发展时期。其间,虽然化肥、农药、农机等现代农业投入品因其商品的特性而先后成为独立的产业部门,但作为基础产业的农业科技创新一直肩负着为全社会提供公共

产品和公益服务的职能,性质并没有因为市场经济的发展而改变。

20 世纪末以来,人类文明发展空前加速,科学对技术发明的先导作用更加突出,在大学、国立研究机构之外,企业研发机构、中介组织和各种技术协会成为国家创新体系的有机组成部分,农业科学技术体系因吸纳了众多新学科、高技术前沿的营养而更加异彩纷呈,正在孕育一场新的农业科技革命,现代农业科技创新为国民经济和社会发展提供公共产品与服务的基础作用更加重要。因此,在为推进市场经济进程而纷纷大幅度减少政府对国家经济行为直接干预的经济全球化背景下,世界各国都在不约而同地加大和改善政府干预农业发展的力度,主要是通过加强对农业科研、技术推广、教育、生态环境保护、信息服务等的组织领导和增加投入来实现。

2.2 国际上建设国家农业科技创新体系的主要做法和经验

目前,尽管各国经济发展的背景、阶段、文化和政治制度不尽相同,但是在建设国家农业科技创新体系上却存在许多相同和类似的做法,客观上反映了普遍的规律性。

美国农业研究局(ARS)是直属农业部的国家农业科研体系(相当于我国农业部直属的三院),也是目前世界上科研实力、竞争力较强的农业研究机构之一。除了华盛顿附近马里兰州 BELSVILE 的美国农业研究局总部的国家研究中心之外,按照资源条件、生态环境和农业区域特点,在北部大西洋区、南部大西洋区、中西部地区、中南部地区、北部平原区、南部平原区和西部太平洋区等 7 个大区设置了区域性国家研究分中心;同时,国家研究中心在各州有 120 多个国家农业综合实验站(其中 56 个依托州立大学,由农业部统筹管理),承担研究、试验和示范推广任务。这个体系的机构、编制、管理由联邦政府农业部统一负责,经费由国家财政预算长期稳定支持,人员享受政府公务员待遇。

欧洲发达国家的农业创新体系与美国类似。以法国国家农业科学院为例,该院是直属农业部领导的国家农业科研机构,法国议会第 84-1120 号法令规定其任务是:组织、执行与农业及涉农工业的所有科学研究;在该院知识领域相关方面为制定国家政策做出贡献;出版和传播研究成果,促进科技信息发展,普及科学知识;通过创新为形成研究力量做出贡献;参与研究及知识技能的评估,并使之增值;在其知识能力范围内进行科学鉴定和评价。该院按学科领域纵向设置了 17 个研究部,下辖 260 个研究机构(所、室),同时按生态及行政大区横向设置了 21 个区域研究中心和 80 个国家农业综合试验站。21 个区域研究中心不仅包括了院研究部垂直下设的研究机构、实验室和试验站,还按需要设有 130 个公共服务单位。全院有 4 000 多名研究人员、4 600 多名技术人员和管理人员,以及 1 000 多名在读博士研究生,科研、技术、管理人员均为政府公务员。该院研究经费由中央政府财政直接拨付,2002 年度为 5.74 亿欧元,而且逐年以年均 2.6% 的速度递增。

日本国家农业研究体系是总部设在筑波的国家农业研究中心。该中心直接隶属农林水产省,除了总部的 10 多个专业研究所外,在全国设有 7 个区域性的国家研究分中心,同时在典型区域内建立了 14 个综合性的国家农业科研试验站、场,构成农业科研、试验的网络体系。

广大发展中国家也建立了类似的国家农业创新体系。印度蚕丝和丝绸的生产量、出口量均为世界第一,围绕蚕桑科学技术研究,印度联邦政府在全国各地设立了 10 个国家蚕桑研究所(相当于西方国家的区域研究中心)、20 个地区研究分中心、39 个地区推广中心和 20 个地区亚推广中心,承担国家蚕桑科学技术的研究开发与推广工作。泰国国土面积虽然不大,却是世界优质稻米第一出口大国,围绕水稻科学技术研究,在国家创新体系中专门设立了一个国家水稻研究中心和 7 个区域研究分中心。

从上述国际经验看,无论是发展中国家还是发达国家,围绕国家农业科技创新体系建设,都有以下共同特点:一是国家农业科技创新体系是国家创新体系的重要组成部分,性质和主体明确;二是国家创新体系中各个科研主体之间分工明确,农业创新体系的组织机构布局合理、运行协调高效;三是政府职能明确,主要从立法、政策、预算、信息、服务等宏观层面进行服务和调控,较少涉及具体研究项目的组织管理;四是投入主体明确,方式科学、效果好,法律和制度安排明确了中央政府是投入的主体,投入方式以政府经常性预算开支的定向支持为主,逐年稳步增长的科研投入一般占到农业科技总预算经费的 60%~70%,而面向全社会的竞争性计划项目只起辅助作用。科学合理的投入结果是农业科学技术研究的健康持续发展,例如成立于 1843 年的英国洛桑农业试验站,拥有 160 多年土壤、营养和栽培学方面的连续试验观测数据,这直接支撑了英国在土壤学、植物营养和耕作栽培学领域研究与应用的世界领先地位。

3 对建设国家农业科技创新体系的若干思考与建议

3.1 基本思路

围绕国家目标,通过整合资源、理顺结构、调整布局、明确分工、提升能力、优化环境、稳定支持,依托已有的机构,以国家级农业科研机构为主体组成的国家农业科技创新中心为核心,以 9 大农业综合区划内优势单位组建的区域农业科技创新分中心为支撑,以各区优势农产品生产布局为呼应的 50 个左右国家农业科研试验站、300 个省级试验站为基础,构建面向现代农业发展,具有国际一流水平和较强国际竞争力的新型国家农业科技创新体系。

3.2 建设目标

以农业高产、优质、高效、安全和可持续发展为目标,以体制创新促进科技创新,用 3~5 年时间,构建主攻方向明确、核心支撑突出、布局结构合理、区域分工明确、资源优势互补、具有较强国际竞争力、管理科学、运行高效的新型国家农业科技创新体系。具体目标是:在解决事关我国农业发展全局性、基础性、前沿性、方向性、战略性,以及粮食安全、资源高效利用、产业结构调整、特色农产品开发、农业生态环境建设等重大科学技术领域形成具有一定国际竞争力、世界一流的国家农业科技创新基地;在种质基因资源与基因改良、杂交优势利用与分子遗传育种、动植物种苗快速繁育技术、农业节水技术、科学施肥与健康饲养技术、低投入高产出的资源高效利用技术、农业药物生产技术、有害生物预防与控制技术、农业工厂化生产技术、农产品深加工技术、农业环境工程与生态保护技术等主导方向,获得一批突破性重大科研成果;在主导和具有优势的学科、专业和研究

(下转第 30 页)

- pensive additives in pyrolysis of oil sludge [J]. Energy Fuels, 2002, 16: 102~108
- [45]Shie J L, Chen Y H, Chang C Y, Lin J P, Lee D J, Wu C H. Thermal pyrolysis of polyvinyl alcohol and its major projects[J]. Energy Fuels, 2002, 16: 109~118
- [46]Shie J L, Chang C Y, Lin J P, Wu C H, Lee D J, Chang C F. Kinetics for oxidative thermal treatment of oil sludge [J]. Energy Fuel, accepted
- [47]Wang C C, Chang C W, Chu C P, Lee D J, Chang B V, Liao C S. Producing hydrogen from wastewater sludge by clostridium bifermentans[J]. J Biotechnol, 2003, 102: 83~92
- [48]Wang C C, Chang C W, Chu C P, Lee D J, Chang B V, Liao C S, Tay J H. Using filtrate to produce bio-hydrogen by anaerobic fermentation[J]. Wat Res, 2003, 37: 2 789~2 793
- [49]Chen G W, Chang I L, Hung W T, Lee D J. Regimes for zone settling of waste activated sludge [J]. Wat Res, 1996, 30: 1 844~1 850
- [50]Chu C P, Lee D J, Chang B V, Liao C S. Using bioluminescence technique for monitoring microbial activity in sludge [J]. Biotechnol Bioeng, 2001, 75: 469~474
- [51]Wu R M, Lee D J, He P J. Estimation of floc permeability and porosity[J]. J Chin I Chem Engrs, 2003, 34: 275~280
- [52]Wu R M, Feng W H, Tsai I H, Lee D J. An estimate of waste activated sludge floc permeability: a novel hydrodynamic approach[J]. Wat Environ Res, 1998, 70: 1 258~1 264
- [53]Tsou G W, Wu R M, Yen P S, Lee D J, Peng X F. Advective flow and floc permeability [J]. J Colloid Interf Sci, 2002, 250: 400~408
- [54]Wu R M, Lee D J, Waite T D, Guan J. Multi-level structure of sludge flocs[J]. J Colloid Interf Sci, 2002, 252: 383~392
- [55]Chu C P, Lee D J. Structural analysis of sludge flocs [J]. Adv Powder Technol, in press
- [56]Chung H Y, Ju S P, Lee D J. Hydrodynamic drag force exerted on waste activated sludge floc [J]. J Colloid Interf Sci, 2003, 263: 498~505
- [57]Chung H Y, Lee D J. Porosity and floc structure of flocculated waste activated sludge floc [J]. J Colloid Interf Sci, 2003, 267: 136~143
- [58]Chu C P, Lee D J, Tay J H. Bilevel thresholding of floc images [J]. J Colloid Interf Sci, 2004, 273: 483~489
- [59]Chu C P, Lee D J. Bilevel thresholding of sliced image of sludge floc. Environ Sci Technol, 2004, 38: 1 161~1 169
- [60]Chu C P, Lee D J. Multiscale structures of biological flocs[J]. Chem Eng Sci, 2004, 59: 1 875~1 883
- [61]Chu C P, Lee D J, Peng X F. Structure of conditioned sludge flocs[J] Wat Res, 2004, 38: 2 125~2 134
- [62]Chu C P, Lee D J. Advective flow in pore of sludge floc [J]. J Colloid Interf Sci, in press
- [63]Chu C P, Lee D J, Tay J H. Floc model and intrafloc flow[J]. Chem Eng Sci, in press
- [64]Chu C P, Chang M R, Lee D J. Cake structure of compressed biological sludge[J]. Sep Sci Technol, 2003, 38: 967~976
- [65]Chu C P, Lee D J, Liu Z, Jin W H. Morphology of sludge cake at electroosmosis dewatering [J]. Sep Sci Technol, 2004, 39: 1 331~1 346
- [66]Chu C P, Lee D J. Effects of pre-hydrolysis on floc structure[J]. J Environ Manag, 2004, 71: 285~292

(责任编辑 邱夜明)

(上接第 37 页)

领域,培养和造就具有世界影响力、国际一流的顶尖知名科学家队伍;为我国农业科技率先跃居世界先进水平,实现由农业科学技术大国向世界强国历史性转变的伟大目标,奠定坚实的基础。

3.3 主要内容

3.3.1 国家农业科技创新中心——以知识创新为主 总揽世界农业科技发展潮流,以现代农业支柱学科群建设为核心整体设计、整合资源、优化布局、强化创新、提高国际竞争能力。以国家级农业科研机构和部分有条件高校为基础,在北京建设国家农业科技创新中心,负责战略性、全局性、基础性、前沿性、方向性的重大科技课题,主要开展基础性工作、应用基础研究、高新技术和应用关键技术研究开发工作。

3.3.2 区域农业科技创新分中心——以技术创新为主 依据全国农业自然资源与农业综合区划,围绕区域农业结构调整、特色优势农产品开发、农业生态环境保护与可持续发展等区域农业发展的重大问题,在稳定原有的国家、省、地(市)三级农业科研机构的基础上,以区内具有明显科研优势的省级农业科研单位为主体,整合区域内国家、部门、地方农业科技力量,在东北、华北、华东、华中、华南、西南、西北等设立 9 个区域性国家农业科技创新分中心,负责区域性的重大农业科技工作,开展应用技术攻关和试验研究。

3.3.3 国家农业综合试验站——直接服务于当地农业生产 根据优势农产品区域布局,选择具有代表性、科研优势与研究基础的部分省、地区级农业科研机构,经过调整、

优化和加强,建设 50 个左右国家农业科研试验站、300 个省级试验站,作为区域内优势农产品生产的小区对比试验、技术开发、中试放大、引进示范与应用培训的基地,重点开展区域内优势农产品生产所需科技成果的比对研究、适应性试验、配套化试验、示范试验、推广与培训工作。

3.4 政策建议

3.4.1 统筹设计、分步实施 建议国务院领导牵头、有关部委组织,成立专门工作班子负责制定有关方案,统一设计、分步实施,3 年内基本完成新型农业创新体系第一阶段的构架建设任务。

3.4.2 增量激活存量 国家农业科技创新体系瞄准国家战略目标,以提供公共产品和公益服务为己任,形成 1 万人左右的精干创新队伍。按照每人每年 10 万元人头费和 50 万元研究经费测算,需中央财政新增投入 60 亿元/年,以较小的投入增量激活巨大的科技存量、推动改革进一步深入发展。

3.4.3 建立科学管理模式和运行机制 按照公共资源配置和使用的合理性、公正性、规范性、有效性要求,以及“开放、流动、联合、竞争”的国际通行原则,建立科学、和谐、高效的管理运行机制,按照合同聘用、动态发展的目标,探索新的人才资源管理与激励机制,实现农业科技资源的共享、服务和可持续发展。

3.4.4 建立长期稳定的制度保障 国家尽快出台相关的制度、法律和配套改革措施,优化农业科技发展的环境和条件,建立长期稳定的国家财政预算支持制度与运行机制。

(责任编辑 王宏章)