

发展农村商品经济必须依靠科技进步

卢良恕

20世纪初,自大工业生产开始以来,农业生产逐步走向社会化,较大幅度地提高了劳动生产率。据统计,发达国家20世纪初期,在国民经济增长中,应用科学技术成果的作用占20%。到了70年代末,不少国家应用科学技术成果的作用达到50—70%。美国在1929—1972年间,农业生产增长值的81%和劳动生产率提高的71%,都归功于农业科学技术和农业技术推广;据美国农业部经济局分析,从1939年到1972年,对农业研究和推广工作每投资1美元,可在13年内获得4.3美元的收益。苏联经济学家测算,农业科研每投资1卢布可获得7—8卢布的收益。法国农业科研每花1法郎,农业部门可增加产值100法郎,工业食品部门为300法郎,效益更为显著。近30年来,日本农业恢复发展迅速,其原因之一,就是他们特别重视农业科学技术,充分发挥科学技术成果对于改造和革新农业生产各部门的作用。

我国解放后,特别是党的十一届三中全会以来,农业科学技术有了很大的发展,在农业生产中发挥了很好的作用。据估算,1972—1980年期间,我国农业总产值增长额的27%是靠科学技术的进步来实现的;1978—1984年期间,依靠科学技术进步的作用有了更明显提高,农业总产值增长量的35%是靠科学技术进步来实现的。

国内外的实践证明,农业科学技术是新的生产力中最活跃和决定性因素,随着农业科技事业的发展 and 农业科学研究的深入,必将成为推动农业生产发展的强大动力。

动 力

现代农业的一个重要特点是用先进的科学技术武装农业,推动农业生产向前发展。历史上一些科学家的理论和发明创造,为现代农业奠定了坚实的基础。第二次世界大战后,基础研究和新技术应用的不断深入和发展,又对现代农业起了积极的促进作用。

(一) 遗传学理论的发展和育种技术的实践,使农作物产量大幅度提高。良种是农业生产的物质基础。长期以来人类对良种的培育就很重视,但重大的突破尚需来自遗传学理论的指导与应用。1920年美国科学家培育出玉米杂交种,20年代开始推广,40到60年代,大致每10年以每亩50公斤的速度增长,1982年种植4.4亿亩,平均亩产达480.5公斤。据估算,在玉米增产诸要素中,杂交种大约占40—50%。继杂交玉米、杂交高粱之后,我国杂交水稻不仅在我国产生巨大的经济效益,而且正在向世界一些主要产稻国家推广。1980年我国第一个农业方面的专利技术转让给美国,分为五个组进行直播试验,结果比当地良种增产60%以上。

(二) 植物生理学和化学的发展导致了化肥的广泛应用,极大地提高了农业单位面积产量。据美国麻省理工学院的阿朗·斯特鲁特分析,世界上90个发展中国家在1961年—1977年之间化肥施用量迅速上升。截止到1977年的15年间,最快的年增长率在近东(为12.4%),

其次是拉丁美洲。在非洲、中国和亚洲的其他国家增长率分别每年为 8.3%、8.9%、8.7%。发达国家化肥每亩地用量(有效成分)也有了较明显增加:西德 31.9 公斤、法国 27.7 公斤、美国 7.4 公斤。日本在 1954—1978 年的 24 年间,水稻单产净增 16.9 公斤,1978 年的单产达到 419 公斤,以后长期稳定在 430 公斤以上。增产的主要原因:一是化肥用量比较高,1976 年每亩耕地达 137.3 公斤;二是化肥质量好,大部分为高浓度复合化肥;三是在对土壤进行分析的基础上,实行科学施肥。

(三) 农田水利学和生物学的发展,为节水灌溉和旱农技术的推广,实现农业高产稳产创造了条件。合理开发、利用水资源、不断改进灌溉技术,是农业生产发展中的一个突出的问题。60 年代以来,国外采用喷灌、滴灌、雾灌技术有了很大发展。据 70 年代后期统计,英国已全部采用喷灌,法国和罗马尼亚平均已占灌溉面积的 85%,美国占 21%。喷灌比地面灌溉省水 50%,节约渠道 5—7%,还可以起到保水保肥的作用。滴灌比喷灌又可节约用水 25—50%,增产效益也很明显。

干旱是一个世界性的问题,各国都十分重视旱农技术的研究。60 年代以来,美国研究提出少耕或免耕法,具有保土节能、提高工效的特点,1979 年已推广 4.3 亿亩。苏联在半干旱地区推广无壁犁耕作,带状种植为主要内容的土壤保护耕作制,也收到了良好的效果。我国农民有丰富的旱农耕作经验。在农业生产中起到了很好的作用,所有这些都值得我们认真总结和推广。

(四) 植物保护科学和农业化学的发展,有效地控制病虫草害,减少了损失。据估计,每年病虫草害对农业生产造成的损失,轻者减产 10—15%,重者达 40—60%,甚至绝收。随着植保科学和农业化学的发展,各种有效地防治技术的应用,控制和减轻了病虫害危害。例如我国提出一套“改治并举”的治蝗策略和方法,使原有蝗区 6000 多万亩,压低到 1400 多万亩。1956—1965 年共挽回粮食 300 多亿斤。目前我国蝗虫在局部地区虽有回升,但没有出现大量蝗群起飞为害的现象,同非洲、澳洲、亚洲其他地区美洲一些国家的蝗灾比较,已显示出我国蝗虫研究与防治工作的成就。又如我国小麦生产上锈病危害,1950 年全国大流行,减产 120 多亿斤,1964 年北方麦区再度流行为害,仅河北、山东、江苏、陕西、山西、甘肃等就减产 20 多亿斤。1965 年提出“抗病品种为主,药剂防治和栽培措施为辅”的综合治理策略,近 20 多年来基本上控制了小麦锈病的危害。70 年代以来,采用生物防治病虫草害有了新的发展,并且取得了初步成效。如利用赤眼蜂防治稻纵卷叶螟、玉米螟、棉铃虫等害虫,效果很好。

(五) 农业机械科学和物理学的发展,实现农机与农艺结合,大幅度提高了土地生产率和劳动生产率。发达国家十分重视机械技术措施,提高了现代农业的水平。目前种植 1 亩小麦只需 0.48 个工时,玉米只需 0.97 个工时,棉花需要 5.5 个工时。生产 50 公斤猪肉只需 1.65 个工时,100 个鸡蛋只需 0.5 个工时。美国 1940 年基本实现了农业机械化,目前主要作物生产过程全部实现机械化,劳动生产率大幅度提高。日本 1946 年开始使用农业机械,1967 年基本实现农业机械化,全国平均每台手扶拖拉机耕地 32.6 亩,每台中小型拖拉机耕地 2335 亩,大大解放了劳动力,有效地提高了农业产量。我国农业和机械化发展很快,动力拥有量为 3.2 亿马力,大中小型拖拉机 300 万台,机耕面积已达 42%,机播 14%、机收 3.1%,对农业增产和改善劳动条件发挥了作用。

发达国家在畜牧业方面已实现机械化、工厂化饲养。有年产 50 万头的肉牛的育肥场和日

产 100 万个蛋的鸡场。一两个人能养 10 多万只肉鸡,十几个人能管理上万头牛。在工厂化饲养条件下,肉鸡 8 周龄体重可达 2 公斤,肥猪 6 月龄体重可达 90—100 公斤,高产奶牛群年平均产奶量达到 8000—9000 公斤。总之,没有高度发达的农业机械科学和农业劳动生产率,要达到这样的水平是完全不可能的。

趋 势

70 年代以来,世界上许多国家十分关注未来的农业。国际粮农组织出版了《20 世纪的世界农业》,美国提出了“全球 2000 年研究”的报告,日本制定了 21 世纪的农业发展方案,苏联、西德等也对未来农业进行了科学预测。尽管他们的结论和主要发现不同,但是所提出的问题不能不引起足够的重视。现在,许多国家都在增加农业的物质投入,用现代工业和先进的科学技术武装农业,提高抗御自然灾害的能力。同时,加强常规技术,特别是先进的适用技术的研究,使农业生产能够高效率、高效益地持续增产。

目前,随着世界新技术革命的兴起,农业正在酝酿着新的变革,各国目前集中关注的现代农业科学领域主要有:

(一) 探索生物工程育种新技术。生物工程自 70 年代崛起以来发展非常迅速,现已成为世界新技术革命的重要组成部分。国外学者预测,21 世纪将是生物工程的时代,它将在农业上导致一场新的绿色革命。为此,各国竞相投资加强生物工程研究,并取得重要成果。全世界通过细胞组织培养再生植物已达 600 多种,其中由花药培养的有 200 多种;利用大肠杆菌作工程菌已生产多种珍贵药品,如胰岛素、人生长激素、牛生长激素、肝炎疫苗和口蹄疫苗等;利用发酵工程和酶工程,生产酒精、丙酮、丁醇、人畜用的多种氨基酸、维生素等,有的已投产。

(二) 加强生物固氮新途径研究。为改变靠化肥增产的巨大能源消耗,目前许多国家都在加强生物固氮的研究,增植非豆科作物的固氮能力。美国每年耗资 800 万美元从事生物根瘤研究。日本通过遗传工程手段,将一种固氮基因产物接到水稻根际微生物中,使之能够固氮。新西兰、美国利用细胞工程,将一种自生固氮菌融合到松树的外生菌根中,经培养 200 多天仍具有固氮活性。这些研究表明,人类对生物固氮研究前景是乐观的,将对缓和能源危机,降低农业成本、减轻环境污染等做出积极贡献。

(三) 提高光合作用效率。据科学家估算,绿色植物每天提供的能源是当今世界能源消耗总量的 17 倍。因此,提高作物光合作用效率的研究是农业科学的重要课题。

目前,作物生长对太阳能的利用率很低(水稻为 0.93—1.43%、玉米为 0.95—2.18%、大豆为 0.58—0.86%),其原因是多方面的。因此,许多国家都在开展提高光合作用效率的研究。日本制定“绿色能源计划”,作为国家大型协作项目开展协作研究,其途径是:改善作物光合作用的环境条件,筛选推广低光呼吸或低补偿点的作用,提高作物本身的光合作用能力等。

(四) 电子计算机农业应用研究。利用电子计算机进行杂交育种、合理施肥、饲料配方、药剂筛选、病虫预测预报、生态环境调控等计算。日本、英国对作物光合作用进行模拟计算。美国用计算机管理着 32 万份作物品种资源信息。日本用计算机管理着 170 种作物、3.2 万份品种或品系,贮存有 30 万条作物品种信息。利用计算机进行农业图书、情报信息处理,具有准确、快速的特点,美国、日本、法国等都建立了全国性的图书情报网,联合国粮农组织也用计算

机管理着 107 个成员国的农业信息资料,并提供咨询服务。

(五) 遥感技术农业应用研究。70 年代美国、苏联发射了地球资源卫星,法国、日本、加拿大和印度等国相继发射了地球资源卫星,基本实现了全球覆盖。英国 1975 年利用卫星测得了乔木、灌木资源的种类、分布、生长状况和木材积蓄量,编绘了森林图。此外,利用地球资源卫星还可以监测土壤水分、肥力变化,以及探测鱼群活动规律等。

对 策

为了保障我国农业持续稳定的大幅度增长,实现“七五”计划提出的农牧渔业各项生产指标,必须认真贯彻执行“经济建设必须依靠科学技术,科学技术必须面向经济建设”的方针,大力推进农业技术改造和技术进步,使农业科学技术在农业增产中的作用,逐步达到 50% 左右,同时,加强必要的基础研究和高技术的发展,为在本世纪末实现工农业总产值翻两番,做好科学和技术的储备,以确保生产发展的后劲。

为此,在“七五”期间,我国农业科学技术发展的战略重点是:

(一) 组织推广农业科技成果和先进适用技术,加速商品化。各级农业科研单位、农业技术推广部门,要结合本地区生产实际,选择一批投资少、见效快,并与现有技术水平相适应的科技成果和先进的适用技术,通过技术成果转让,技术承包、技术咨询、技术服务等多种形式的技术贸易活动,加速技术商品化。有条件的科研单位,还要结合商品基地建设和为振兴农村经济的“星火计划”综合运用科技成果和先进的适用技术,尽快地转化为生产力。

(二) 紧密围绕农业生产关键性科技问题,联合攻关。根据农业产业结构调整、发展商品生产的需要,必须抓住农业生产中具有重大经济效益的关键性科技问题,即农作物、畜禽、鱼新品种选育技术、病虫草鼠害和疫病防治技术、产后贮藏保鲜加工和综合利用技术,以及黄淮海地区、三江平原、黄土高原,北方旱地农业增产技术体系和南方红黄壤综合治理等,组织多学科、跨部门、跨地区的科技力量,联合攻关,以取得明显的社会效益。

(三) 有重点地发展高技术,不断开拓新的产业和新的生产力。当今世界蓬勃兴起的高技术,正在对人类的社会经济生活和社会生活产生重大影响。有重点地发展生物技术和微电子技术等一些领域,跟踪世界水平对实现农业翻番具有重要意义。为此,从“七五”开始,要在生物技术领域,重点建立农业自然资源、农业经济和农业图书情报信息系统,以及各种大数据存贮、检索和模拟试验研究,建立开发农业系列软件和若干通用支撑软件等。此外,还要加强同位素和射线核技术、遥感技术等领域的应用研究,以促进农业的发展。

(四) 加强基础研究,为农业发展提供科学技术储备。当代农业科学研究依赖于社会生产发展和新兴技术的运用,同时又是整个农业科学的前沿。积极开展农业科学的基础研究,有着极其重要的意义。为此,在“七五”期间,要继续组织好农作物、畜禽种质资源研究,加强生物遗传、生理生化、生态系统的研究。对农业科学有深远影响的基础研究,如遗传工程、光合作用、生物固氮、抗性机制、免疫学等,也需要作出安排。即使有些基础研究,对它的应用前景难以预见,也应有计划、有重点地适当安排一些力量去研究和探索。这方面研究抓好了,就能推动整个农业科学的发展,带动重大的技术革新乃至新的技术革命。

(五) 开展农业宏观发展研究,为各级领导部门决策服务。这方面研究涉及自然科学和社会科学若干领域,是一种多学科、多层次的知识处理和再生的创造活动。“七五”期间,要紧密

结合农村第二步改革的主要任务,特别是对农业全局性和区域性开发,对农村产业结构调整 and 布局,对农业技术改造,以及农业科学与生产、经济发展的关系,进行系统研究,作出评价,为农业发展的重大决策提供科学依据。

现代农业科学是探索自然再生产和经济再生产的一门应用科学,涉及生物科学、技术科学和经济科学,有自己的研究对象和理论体系。随着现代科学技术的迅猛发展,特别是数、理、化、天、地、生基础科学的渗透,农业科学正在以前所未有的速度向宏观和微观两个方面展开,蕴藏着新的突破。

在这种形势下,我们要正确处理好目前和长远、面向和储备、应用和基础的关系,合理部署农业科学研究和纵深配置,在大力加强应用研究、试验发展的同时,要重视必要的基础研究,也就是要集中主要力量加强常规技术,特别是先进适用技术与开发,还要安排好超前一步的研究,解决生产和科技发展的后劲。为此,建议采取以下措施:

1. 选择有重要科学意义和重要应用前景的研究工作,尤其是结合农业现代化建设需要的几个领域,跟踪世界先进水平,力求在某些方面取得重大进展和突破。

2. 建立一支精干的基础研究队伍,特别注意发现和起用优秀的中青年科技人才,委以重任,以形成人才优势。

3. 集中在国家级重点研究机构,建立一批重点实验室、试验基地,逐步实现研究手段和研究条件的现代化。

4. 对从事基础研究的科技人员,应采取相应的政策和评价标准,鼓励他们专心致志从事研究工作,以创造良好的环境,使之在不断积累中有新进展。

5. 对农业科研单位的事业费实行与任务挂钩的经费包干,并按照不同类型科学技术的特点,实行分类管理。对于基础研究和应用研究中的基础性工作,可申请国家自然科学基金。国家自然科学基金应对跨学科、跨部门的合作研究给予优先支持。

总之,我们要认真贯彻十三大和《中共中央关于科学技术体制改革的决定》的精神,使农业科技工作更好地服务于和服从于农业全面发展的需要,为迎接世界新技术革命的挑战,为本世纪末实现工农业年总产值翻两番做出新的贡献。

KEY TO THE PROGRESS OF RURAL COMMODITY ECONOMY IS ON THE SCIENCE AND TECHNOLOGY

(Lu Liangshu)