

重视对农业的科技投入 加速黄淮海平原农业开发

中国科学院“豫北片”项目组*

摘 要

本文在介绍了中国科学院有关科研单位多年来在黄淮海平原开展的各项研究工作的基础上,指出了重视科技投入是加速黄淮海平原农业开发的重要措施。文章还就黄淮海平原今后发展农业生产中的重大科技问题及其解决途径进行了论述。

黄淮海平原是我国最大的冲积平原,中低产田有2亿多亩,增产潜力很大,在新的农业发展中,除继续发挥政策作用和增加对农业的物质投入外,要十分重视对农业的科技投入,充分应用已有的科研成果和先进的实用技术,改造传统农业,建立起以科技进步为支柱的现代农业。中国科学院将继续发挥多学科的综合优势,投入精兵强将,深入黄淮海平原中低产地区,在地方政府领导下,与地方联合,和兄弟单位密切协作,同亿万群众共同奋斗,为实现黄淮海平原“五二二”战略目标作出新贡献。

一、已有的工作基础

早在50年代,为开发黄河水利、发展灌溉农业,中国科学院与水利部等单位合作,在著名土壤学家熊毅教授领导下,组织600多名科技人员,对华北平原土壤进行系统调查,完成1:20万土壤图集,编辑出版《华北平原土壤》专著,充分阐明土壤的发生演变规律,揭示地下水与土壤盐碱化的关系,找出春旱、秋涝和土壤盐碱化等是阻碍农业生产发展的主要限制因素,提出了治理方案和改良途径,为发展黄河流域的灌溉农业和改良土壤提供了基础资料;同时开展定位试验,为黄淮海平原的综合治理揭开了序幕。

60年代初,由于大搞引黄自流灌溉、平原蓄水,形成旱作水稻交错种植和有灌无排的局面,从而导致平原地区土壤次生盐碱化迅速发展,对农业生产造成极坏影响。中国科学院组织南京土壤所熊毅等一批科技人员,对冀、鲁、豫、苏地区进行了大量的调查研究,阐明了旱、涝、盐碱的成因及其相互的制约关系,提出以治水改土为中心,水利工程与农业生物措施相结合,因地制宜,综合治理的方案和措施。1963年“全国农业科学技术工作会议”,提出进一步治理黄淮海平原的要求,为贯彻中央会议精神,1964年中国科学院提出“黄淮海,点片面,多兵种,长期干”的工作方针,我院南京土壤所率先在豫北平原人民胜利渠灌区进行土壤盐碱化防治区划,并选择旱、涝、盐碱最严重的封丘县盛水源村建立基点。1965年,中国科

* 由刘文政同志执笔。

学院确定将封丘作为黄淮海平原综合治理和全面发展农业生产的重点,组织13个研究所近200名科技人员,开展了与盐碱、旱涝、风沙、低产的会战,首先进行除灾增产区划工作和开展“五眼梅花机井”的典型试验,将井灌井排和农业措施相结合的综合防治旱、涝、盐碱技术首先应用于豫北平原,并在五眼机井试验成功的基础上建立10万亩井灌井排试验区,同时选择8个不同类型区建立试点,开展碱化土壤改良、背河洼地治理、涝洼淤土地改良、防风固沙、作物制种、高产作物引种栽培、果木更新、病虫害防治等多学科试验研究和推广工作,取得了大量的科学资料,编辑《黄淮海平原综合治理文集》共三册,对改变封丘多灾、低产、贫困的面貌起了很大的作用,促进了农业生产的健康发展。

60年代末和70年代初,南京土壤所在豫北和苏北等地区开展背河洼地引黄放淤种稻,盐碱土改良、合理施肥与培肥、旱改水、滨海盐土耕层土壤熟化、微量元素施用等试验研究,同时在山东滨海进行竖井排水改良盐土及水盐动态变化与调控试验,80年代初还就南水北调重大工程对黄淮海平原土壤盐碱化的影响开展预研究。以上工作都提出了相应的报告或论文,促进了当地农业生产的发展。

“六五”期间,国家把黄淮海平原综合治理与合理开发列为科技攻关项目后,中国科学院又组织28个研究所500多名科技人员,对黄淮海平原自然资源开发和自然灾害治理开展了联合攻关。在总体方案指导下,研究工作分点、片、面三个层次进行,应用了遥感遥测、系统工程、数学模拟、电子计算技术和生物技术等新技术。点的工作在河南封丘建立潘店和应举两个万亩试验区,提出了区域综合治理的配套技术,取得了明显的经济效益。片的工作是选择豫北天然文岩河流域,进行了自然资源和社会经济因素调查,分析存在的问题,制定了流域农业发展战略目标和综合治理分区的总体方案。面的工作进一步查明黄淮海平原水土资源状况与存在问题,开展旱涝成因及其防治、农业布局与农村经济发展、以及黄河改道等问题的研究,提出了一些重要的学术见解。同时在自然条件和社会经济条件调查分析的基础上,对黄淮海平原的综合治理和农业发展,提出治水与用水、改土与培肥、农业生产布局与结构调整的意见及加速农业经济发展的措施。“六五”期间,我院在该地区共取得56项科研成果,写出150余篇论文,出版黄淮海平原治理与开发方面的专著三本,研究文集六本和相应的成果图片。

“七五”期间,中国科学院各所继续承担国家黄淮海科技攻关任务,将封丘二个试验区扩大示范,进一步完善区域治理综合配套技术体系,并进行电子计算机指导大面积经济施肥和培肥地力、土壤水盐动态及次生盐碱化监测预报研究。在新技术应用和测试手段上取得了新进展,南京土壤所在封丘县建立电子计算机施肥模型和推荐系统,建成全县农业信息系统和各种农业信息数据库;在应举建立了具有国际先进水平的我国第一个大型土壤水盐动态模拟实验室,实现计算机自动数据采集与整理。

黄淮海平原1988年被列为国家农业开发重点后,中国科学院又组织精兵强将投入豫北平原中低产田的综合治理与农业开发,把封丘试区的治理盐碱、风沙、洼涝、瘠薄的经验迅速推广到面上,辐射范围已延伸至新乡市的新乡、获嘉、辉县、卫辉市、原阳、延津、长垣、濮阳市的濮阳、范县、滑县、南乐等县(市),取得了显著的社会、经济和生态效益,为豫北平原的综合治理与农业开发作出了重要贡献。

上述各项工作的科学资料、成果推广、试验基地建设、科技人才培养和科研组织管理等方面,为黄淮海平原大规模农业开发创造了条件。

二、综合治理的配套技术在开发黄淮海平原农业中的作用

封丘试验基点被列为国家“六五”、“七五”黄淮海平原中低产地区综合治理与合理开发的试区后，试区面积由“六五”时期的万亩扩大为32万余亩，包括五个不同农业类型的示范区，涉及12个乡的220个自然村，总人口18.3万人，总耕地面积32.46万亩。该试验区内旱、涝、盐碱、风沙等灾害俱全；盐碱地、风沙地、洼涝淤土地、旱薄地等中低产土壤兼备，在黄淮海平原有很大的代表性，是黄淮海平原的缩影。在治理开发中，各示范区因地制宜，逐步形成综合治理的配套技术。

潘店旱薄地改土培肥示范区 旱薄地是黄淮海平原具有代表性的一种低产土壤，其特点是：易旱、易涝、土地瘠薄。综合治理的配套措施是：搞好农田基本建设规划，完善井、沟、渠、桥、路、林、电配套工程；有机无机结合，合理配方施肥，培肥地力；加强良种繁育，推广优质高产品种；调整农业结构，实行立体种植；推广先进实用技术，加强生产管理。

应举盐碱地综合治理示范区 这是一个老盐碱灾区，其特点是：旱、涝、盐碱、瘠薄。综合治理配套措施是：以排水为基础，搞好水利工程配套，实行井、渠、沟相结合的提水灌溉；建立农田林网，实施方田园林化；平整土地，适时耕作，增加地面覆盖；增施有机肥料，对于强碱化土壤，施用化学改良物质；选育抗逆性强的作物，以植棉为主，实行麦棉套作。

荆隆宫背河洼地改造示范区 由于此示范区常年受黄河侧渗补给，其特点是：地下水位高，低洼易涝，土质盐碱。综合治理配套措施是：搞好农田水利工程规划，建立排灌配套体系；引黄放淤，抬高地面，淤粘土层不小于30厘米，改土抑盐，淤灌种稻，实行稻麦轮作；推广“秋季早停引黄，选用晚播早熟麦种，犁耧抢播，冬季盖肥防冻，春季集中育秧，水稻追肥一炮轰”的稻麦双高产技术；因地制宜，发展水生种植和养殖。

居庸涝洼淤土地适应种植示范区 这是全县涝水的汇集地带，其特点是：低洼易涝，土质粘重，十年七涝，秋不保收。综合治理配套措施是：以排涝为主，沟渠配套，建提排站；打井灌溉，沟网引水，补充地下水源；适应种植，推广水稻旱种，扩种大麦和高粱；发展农机，抢耕抢种，提早秋播；利用饲料资源，发展草食牲畜。

黄陵沙地治理开发示范区 黄陵沙地是由历史上黄河改道泛滥而形成的。其特点是：土地沙化，地形波状起伏，干旱、瘠薄，地下水埋藏深，水苦。综合治理配套措施是：发展经济林和农田林网，乔、灌、单结合，防风固沙；开辟水源，引黄淤灌压沙，发展节水农业；调整种植，油麦、果粮、林粮间作套种；种草兴牧，以牧促农。

通过五个不同类型示范区的综合治理，不仅形成了一系列配套技术，普及了农业科技知识，为地方培养了一批技术骨干，而且已直接转化为强大的社会生产力。就潘店万亩试区而言，农田生态体系已经形成，渠、沟、井、桥、路、林、电配套，试区内“田成方，路成行，林成网”，1989年7320亩小麦总产达247.4万公斤，单产338公斤；32万亩示范区中21.3万亩小麦总产0.68亿公斤，单产317.5公斤；扩散区44.2万亩小麦总产1.15亿公斤，单产260.3公斤；分别比高产的1988年增产8.3、5.6和4.3%。在试区和示范区的带动下，全县在连续创高产的基础上，1989年又获历史最高产量，夏粮总产达1.85亿公斤，全年达3.05亿公斤，农业生产得到稳定发展。上述这些系列配套技术因地制宜应用的成功经验，为黄淮海平原中低产地区大规模的综合治理作出了可行性示范，并展示了农业开发的前景。

三、借助新的科技机制促进黄淮海平原农业的开发

1988年2月国务院决定将黄淮海平原列入国家农业重点开发地区,要求引入竞争机制,实行科技承包等新的运行机制。为落实国务院关于黄淮海平原农业开发的战略决策,在中国科学院统一部署下,封丘试区积极运用已有的科技成果和成功的经验,承担了豫北新乡市和濮阳市的开发任务,由南京土壤所牵头,与地方政府和群众密切配合,组织生态环境中心、遗传所、植物所、成都生物所、武汉水生所、武汉植物所、武汉病毒所、长沙农业现代化所、兰州沙漠所及水科院水利所等单位近160名科技人员,采取规划、试验、示范、推广和培训的办法,针对豫北平原自然资源的特点和农村经济状况,从以下三个层次开展工作,已取得一定成效。

(一)中低产田综合治理

两年来,在豫北平原承包治理中低产田面积10余万亩,以治理沙、洼、盐碱、瘠薄为重点,已取得显著经济效益,1988年8万余亩的秋季总产比1987年同季增加约255万公斤,1989年10多万亩全年粮食总产又比1988年增产约5—8%。

我院生态环境中心在新乡县治理改造沙荒地3000亩,其中1000亩种花生、棉花、西瓜等,当年经济收益达40多万元;在卫辉市沙洼荒地第一年种稻500亩,总产14万公斤,第二年又扩大种植了600亩,总产约40万公斤。

兰州沙漠所在延津县建立了万亩沙地综合治理开发示范区,1989年又承担沙地改造的万亩任务,除完成规划和实施方案及相应的报告图件外,在万亩治理开发区内打井、挖沟、修路、造林垦殖2000亩,新建桃、苹果、葡萄、苗圃等果园近300亩,同时种植小麦、花生、西瓜、饲料玉米、蔬菜、牧草等,当年产值17万多元。

南京土壤所在封丘县新建示范区4.7万亩,其中应举、獐鹿市乡盐碱地治理2.6万亩,潘店、鲁岗乡旱薄地改土培肥2.1万亩,实行水田林路综合治理已初见成效,1989年夏收创历史最高水平,比去年同季增产约6—8%。

南京土壤所与成都生物所在濮阳和范县承包种稻1.1万亩,每亩增产30—50公斤,其中良种试验田8亩,亩产450—550公斤,比当地品种增产150—200公斤;1989年在范县建立背河洼地治理开发示范区1万亩,引进水稻良种“科选1号”示范推广,亩产450公斤以上,种子田扩大到500亩,平均亩产500公斤以上,最高产量达620公斤。

(二)商品基地建设

良种基地:遗传所在封丘县鲁岗乡建立制种田3000多亩,繁育小麦良种22.5万公斤,玉米杂交19万公斤;万亩玉米丰产方种植“新黄单85-1”和“丹玉13”优良杂交种,平均亩产达460公斤。还在潘店建立种子田40亩,选育小麦、玉米、棉花、大豆等良种。较大规模的良种基地正在形成。

渔业基地:封丘县曹岗湖可养水面600多亩,水草丰盛,水产品产量却很低。武汉水生所在电捕除野的基础上,人工养殖,投放大规格鱼种,1988年成鱼产量突破1.5万公斤,1989年达2.5万多公斤;油坊乡利用天然芦苇荡人工开挖鱼塘150亩,实行人工放养,鱼种有草、鲤、鲢、鳙等,单产275公斤,高产达360公斤。

石榴基地:石榴是封丘县的名优产品,多为分散种植,近年新建基地1.05万亩,先后从安徽怀远、山东枣庄、陕西临潼引进良种20个,1989年初花,1991年可形成5万公斤以上的

生产规模。

蔬菜基地：“封芹”是封丘县的名特蔬菜，在城郊王村乡以发展“封芹”为主，适当种植其它大宗蔬菜的基地面积达4000亩，年产4500多万公斤，塑料大棚280个，面积275亩，年产1500万公斤，基本满足了城乡需求。

（三）农业产品的系列开发

为活跃农村经济，积蓄自我发展能量，增强农业开发后劲，中国科学院拨出专项农业贷款，促进豫北地区农业产品的系列开发，已与有关部门签订合同14项，包括遗传所的辉县瘦肉型猪引种繁育、新乡县京白鸡繁育推广；院“生态环境中心”的新乡县沙荒地开发利用、人工纤维板，获嘉县种养加生态农业、种鹌鹑饲养繁殖，卫辉市涝洼沙地改造；武汉水生所的新乡县人工塘渔业开发；植物所的新乡县和封丘县生物农药试制；长沙农业现代化所的延津县良种鸡场建设；南京土壤所的封丘畜禽内脏药用成分开发利用、玉米芯深度加工等。

上述项目中，瘦肉猪、良种鸡、沙地改造、渔业开发、生物农药等效益较好，人工纤维板即将形成一定生产规模，其它项目经济效益差，有的项目还存在一些问题，主要是经营管理不善、流动资金短缺、原材料供应不足、商品信息不灵等，需进行清理整顿。

四、扩大试区建设加速科学技术转化

黄淮海平原的开发试点，早在60年代就开始了，当时的国家科委根据周恩来总理的指示，于1965年部署了河南封丘县和山东禹城县第一批试点。70年代，一些农业科研单位和部属院校，也先后在黄淮海平原建立了一些试点，取得了一批成果。正因为如此，这些试点工作为国家“六五”科技攻关在黄淮海平原建立12个不同类型的综合治理试区奠定了基础。

自“六五”以来，在各综合治理试区的基础上，各自扩展为20—30万亩以上的示范区，并形成更大范围的扩散区，而且在治理旱、涝、盐碱、风沙等方面，都取得了重要的成果和成功的经验，为全面治理开发黄淮海平原创造了条件。以封丘试区为例，通过“六五”和“七五”科技攻关，较系统地研究了农业自然资源的合理配置和利用，土壤水分平衡，养分平衡，水盐动态变化，作物根际营养，氮、磷、微肥合理施用，土壤培肥，生物物质循环，良种繁育，各种作物和经济林果引种栽培，水生种植和养殖等，取得了一批有实用价值的成果和不同农业类型中低产田综合治理系列配套技术，产生了显著的社会、经济和生态效益。

为使黄淮海平原治理开发工作保持长期稳定，并创造新的经验，在封丘试区的基础上，1987年批准组建了“中国科学院封丘农业生态实验站”，实行对国内外开放，这样将试区和实验站的工作联成一体，使科技开发、应用研究和超前研究更好地结合起来。该站除继续承担国家任务外，将发挥区、站整体、综合作用，研究农业生态系统的结构和功能，各亚系统中物质循环与能量转换特点，建立人工复合生态系统的多种优化模式，为黄淮海平原中低产地区的综合治理与农业开发，以及农、林、牧、副、渔的协调发展提供科学依据与示范。

现在黄淮海平原各试验区(站)建设已有一定的规模，在试区内科技与生产能密切结合，科技成果能较快地得到应用，而且创造了巨大的物质财富，并形成新的生产能力。因此，在新的农业开发中，应以现有的试区(站)为基地，扩大地区和范围，将取得的科技成果和实用技术迅速推广出去，在较大区域范围内进行整体性的综合治理开发工作，使之能化为更大规模的生产力。攻关的实践经验证明，要实现这种转化，需要同时具备四个条件：一是要有能产生经济效益的成熟技术成果；二是要农业生产发展对某些技术成果的现实需要；三是要领

导、科技人员和群众相结合；四是要有一批既懂技术又熟悉生产的人员进行科技成果转化的实际活动。在具备前三个条件的情况下，第四个条件尤为重要。

五、新的目标 新的攀登

黄淮海平原新的农业开发，虽已取得一定成效，但当前自然资源的开发利用与农业高产和今后农业的持续发展不相适应，主要问题是：水资源短缺，农业用水供需矛盾突出；耕地资源有限，人均耕地逐年下降；农业物质投入近年虽有增加，数量仍远远不足；单项技术推广应用多，在较大区域范围内，整体性的综合治理开发工作尚未进行，限制资源潜力的发挥；仍普遍采用传统的农业技术和管理方法，现代高科技成果和智能型管理决策系统尚未应用；科技向生产力的转化效率低，限制了农业与科技的双向良性循环等。为此，中国科学院将继续组织多学科的力量，在现有工作基础上，进一步开展农业发展中重大课题的研究。

(一)资源节约型高产农业研究 在有限资源条件下，研究如何充分挖掘现有资源潜力，考虑各种资源间的平衡，提高资源的综合生产效率，增加单位资源的农业产出，减少资源的浪费和破坏，既获取近期的农业高产，又保持农业的稳定增长和持续发展。为此，从战略的角度上，应以信息开发和区域生产力水平的提高为标志；从战术的角度上，应以现有的配套技术的大规模推广为标志；从发展的角度上，应以新技术的应用和基础研究倾斜为标志。在这三个支撑点上，建立“资源节约型”高产农业科技体系，使之成为今后黄淮海平原农业发展的基本方向。

(二)节水农业高产技术 黄淮海平原农业发展中突出的是水资源严重不足，近年来农业用水的供需矛盾日趋尖锐，一方面超量开采地下水，造成大面积地下水位下降；另一方面用水管理不善，浪费严重，水资源的缺乏对农业稳产高产和今后农业的持续发展造成了极大威胁。中国科学院现已进行多点节水实用技术的研究与示范，目前已在封丘县建立节水灌溉示范区，进行地下暗管、生物降解膜与吸水剂、小麦抗蒸腾剂、土壤改良抑制蒸发、秸秆覆盖、节水作物配置、雨养农业、水肥交互作用、节水防盐等多项试验研究。

(三)高效节肥与培肥地力 肥料是农业生产最重要的物质基础之一，在农作物增产的诸因素中，肥料的贡献约占30—40%。黄淮海平原有2亿多亩中低产田，土壤有机质含量多在0.5—0.8%。这些土壤除缺有机质和氮外，还缺磷和某些微量元素。因此，肥和水一样，也是该地区农业增产的主要限制因素。中国科学院已在黄淮海平原建立若干试验基点，研究有机肥的实用技术与开发；有机无机结合与经济施肥；高效、长效、多功能复合肥的开发与应用；优化施肥模型及其调控；农田土壤肥力变化趋势、预测、预报及其对策等。

(四)新技术在农业中的应用 为适应现代信息社会发展的需要，加快我国农业现代化进程，结合河南省和封丘县的现有条件，正在建立计算机化的农业生态环境信息系统，它以综合分析土壤、环境条件(包括人为因素)与作物生长的相互关系为基础，建立省、市(地)、县之间以及一个县范围内的计算机化科学农业管理和农业技术服务体系，已建成封丘县农业信息系统，内容包括土壤、土壤肥力、施肥、气象、农田小气候、作物品种、农业经济及农业参考信息等数据库，并具有上述信息的采集、通讯、输入、存储、探索、分析和加工等手段。它将为各级领导部门综合研究农业问题，进行决策分析，逐步实现科学的农业管理和预测预控创造条件。正在开展的低空遥感技术的应用研究，将为迅速、准确地对自然灾害、土地利

(下转第16页)

象。年3熟产量在900—1000kg/亩左右。

对这些土壤应强调排降地下水,使冬季地下水保持在70cm上下,植稻期间保持在30cm左右。并积极提倡水旱轮作(包括两旱一水)和干、少、浅耕作措施,使土壤有一个间歇性的回旱过程,以利于土壤结构性和通气性的改善,提高土壤养分矿化速度,充分发挥潜在肥力的效益。

(三)低肥力型 以青夹黄斑田,白夹青紫泥田等为代表(土号4、6、13)。该类型土壤所处环境条件较差,一般分布于低洼地段及微地形起伏处。通常有一种或两种障碍因素存在。如地下水位过高,有青夹层(青泥层),白夹层和质地粘重的不透水层等。土壤通气性差,还原性强, Fe^{2+} 含量高达80mg/100g土,土壤分散强度很大。因此,植稻期间土壤粘糊,冬作期间土壤干裂,对作物生长十分不利。故年3熟产量在700—800kg/亩左右。大大低于上述高肥、稳肥型土壤。对这类土壤首先要针对土壤障碍因子,改善土壤物理性状以提高土壤肥力。

参 考 文 献

[1]方兆登等,杭嘉湖平原水稻土物理性状的探讨。土壤,第5期,253~258页,1987。

[2]刘多森,主组元分析在分辨土壤类型及风化-成土过程上的应用。土壤学报,第2期,172~182页,1979。

(上接第6页)

用、作物长势、农田规划、超低空喷洒作业等提供新的实用手段,为农业生产管理现代化服务。

(五)“农业科技园”区的建设与开发 我国农村领域的经济改革,虽已取得举世瞩目的成就,但现在农业面临的形势是复杂而艰巨的。人口急剧增多,耕地逐年减少,水资源短缺,农村能源不足,构成了我国农业生产矛盾的基本格局。在我国农村,传统农业仍占主导地位,农业劳动生产率低,若不引入新技术,要使我国的农业实现党的“十三大”提出的奋斗目标和黄淮海平原农业开发的“五二三二”工程是有很大困难的。

为了解决上述问题,拟以“科技农业园”的形式,进行试验示范,总结经验,探索新型的科学技术与农业生产有效结合的科技投入机制、农业与科技的双向良性循环、以及相应的新型农村组织形式。

“科技农业园”是以现有国家试验区(例如河南封丘试区)为基地,以新技术和实用技术为先导,以知识和智力密集为依托,以规模性的集约经营为手段,按生态农业发展的要求,应用系统理论和方法,对农业园区进行先进的企业化管理,改造我国的传统农业,促进农、林、牧、副、渔、交通、运输与服务业协调发展。为此,必须以相应的优惠政策为外部保障,实施科技、资金和先进管理方法的集聚投入,形成一定规模的开发整体结构,以展示我国农村经济发展的超前模式,并使科学技术由潜在的生产力变成现实的社会生产力,探索在改革开放的环境条件下,我国农业发展的出路,促进农村产业整体协调地向现代化农业发展。