

论 农 业 现 代 化

中国科学院农业现代化研究委员会 编

中国学术出版社

1982

内 容 简 介

近三年来,全国各方面的专家对我国农业现代化的发展道路、方法进行了广泛的探讨,组织了试验基地,撰写了大量的学术性文章。本书是在这个基础上进行选编的文集,共收入 30 篇论文,其内容,一部分是综合论述我国农业现代化的发展战略,另一部分是论述农业机械化、西北黄土高原治理、农牧结合等专题。

本书供各级领导干部、有关部门科研、教学、经济计划、生产管理 etc 人员参考。

论 农 业 现 代 化

中国科学院农业现代化研究委员会编

*

中 国 学 术 出 版 社 出 版

(北京朝内大街 137 号)

中国图书进出口总公司上海印刷厂印刷

各地外文书店或新华书店外文部经售

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 9 1/2 字数: 22 万

1982 年 3 月第一版 1982 年 3 月第一次印刷

印数: 15,000 统一书号: 16222.004

定价 1.50 元

前 言

三中全会以来,党的工作重心实行了战略转移,要在本世纪末实现我国农业、工业、国防和科学技术现代化。为了从实际情况出发,探索我国农业现代化的道路,中国科学院和国家农委与有关省、区合作建立了一批农业现代化综合科学实验基地,中国农学会召开了东北地区和西北地区农业现代化学术讨论会,国务院有关部门联合召开了两次黄土高原水土流失综合治理科学讨论会。全国开展的有关农业现代化的讨论,百家争鸣,各抒己见,论文累计多达数千篇。随着理论探讨和实践的发展,人们的认识会越来越深刻,我国农业现代化的道路将逐步地明朗起来。认识是没有止境的,需要继续实践,不断探索。

为了加强学术交流,促进我国农业现代化发展,我们将逐步选编一批有代表性的学术文章,编辑出版《论农业现代化》丛书。本集是丛书的第一集,选入论文三十篇,内容大致分两部分,前半部分为综合论述我国农业现代化的发展战略,后半部分为农业机械化、西北黄土高原治理和农牧结合等专题论述。

由于编辑水平和资料来源的局限,遗漏不妥之处,请批评指正。

中国科学院农业现代化研究委员会

一九八一年五月二十七日

目 录

1. 现代科学技术与农业现代化……………徐冠仁 侯学煜 石 山 王克海 杨挺秀 (1)
2. 努力办好农业现代化综合科学实验基地……………李 昌 (13)
3. 从我国实际情况出发探索走自己农业现代化的道路……………秦力生 (16)
4. 关于我国农业现代化问题……………中国农学会 (21)
5. 向世界第一高产国家迈进……………金善宝 (32)
6. 中国农业到了一个新的历史转折点……………童大林 (33)
7. 为加速实现我国农业现代化努力奋斗……………何 康 (38)
8. 对实现中国农业现代化的几点意见……………刘瑞龙 (44)
9. 对“农业现代化”和中国农业的基本看法……………陈 重 (48)
10. 把农业生产和管理逐步建立在科学的基础上……………石 山 杨挺秀 (53)
11. 略谈学习国外农业现代化的经验……………方 原 (56)
12. 我国农业现代化当前重点应放在哪里……………颜泽龙 (59)
13. 单一小农经济结构是我国长期动乱贫穷的病根……………陈 平 (63)
14. 我国农业现代化必须走技术集约的道路……………廖少云 (70)
15. 怎样解决十亿人口的吃饭问题……………侯学煜 (73)
16. 我国农业的基本特点和发展战略……………石 山 (77)
17. 中国农业机械化道路的再探讨……………项 南 (84)
18. 我国土壤学的未来……………熊 毅 (88)
19. 我对中国双季稻改一季稻的看法……………田村三郎 (94)
20. 关于西北黄土高原的建设方针问题……………童大林 鲍 彤 (98)
21. 黄土高原的历史变迁与当前的治理方针……………史念海 马 林 (101)
22. 黄土高原的土壤侵蚀与农业格局……………盛彤笙 任继周 (106)
23. 黄土高原水土保持林体系和对农林牧综合建设方针的建议……………关君蔚 (113)
24. 对西北地区发展果树生产的意见……………孙 华 (116)
25. 按小流域进行综合治理……………高博文 (123)
26. 要尽快把黄土高原建成牧业基地和林业基地……………石 山 (127)
27. 对我国农牧结合的一些想法和做法……………许振英 (132)
28. 探索发展我国畜牧业生产的新路子……………李 勇 (139)
29. 我国农业现代化中的畜牧业问题……………刘少伯 (143)
30. 从食品构成看发展畜牧业的必要性……………郭春华 (145)

现代科学技术与农业现代化

徐冠仁 侯学煜 石 山 王克海 杨挺秀

农业是历史最悠久的经济部门,是自然再生产和经济再生产相结合的物质生产部门。在农业生产中,植物是第一性生产,动物是第二性生产。绿色植物吸收大气中的二氧化碳和土壤中的水分及养分,通过光合作用,将太阳能转变成化学能,使无机物转变为有机物,这是自然再生产过程。人类通过自己的劳动和智慧,不断促进和提高生物体的转化效率,从而使这个自然再生产过程又和经济再生产过程结合起来。人类的农业生产,经历了原始农业、传统农业和现代农业三个历史发展阶段。现代农业的特点是,向农业投入较多的物质和能量,并加入科学技术这个生产力,逐步把以经验为基础的传统农业改造为以科学为基础的现代农业。目前,我国正面临着这种转变。

农业生产的主要对象是生物,它的基本内容是生物与自然环境进行物质循环和能量转换。为了提高生物本身的生产能力,需要通过人类的生产活动和科学实验,一方面充分利用和改造生物本身,使其满足人类需要,另一方面合理利用和改造自然环境,使其更好地满足生物生长、繁殖的需要,从而形成一个“自然环境-生物-人类社会”交织在一起的复杂系统。

农业现代化的本质是,把农、林、牧、副、渔各业的生产和管理逐步建立在科学的基础上,以相对少的能量和物质,取得尽可能高的产量,以获得最好的经济效益。农业现代化的目的是,创造一个高产、优质、低消耗的农业生产系统和一个合理的高效的农业生态系统,以满足人民的物质生活和精神生活的需要,并适应国家建设和国防的要求。

在农业现代化过程中,各国虽有共同点,但因国情不同又各具特色,大体上可概括为三种类型:一是地广人稀、劳力不足、工业比较发达的美国、苏联和澳大利亚,侧重于农业机械技术措施,提高劳动生产率;二是人多地少、自然资源贫乏的日本,偏重于生物-化学技术措施,以提高单产,解决粮食不足;三是耕地和劳力都感不足,但工业基础较好的法国、西德等西欧国家,走的是机械技术和生物-化学技术同时发展的道路。当前所有农业先进国家,都是机械、生物、化学等技术措施和经济管理科学密切配合发展的,并逐步把农、林、牧、副、渔各业的生产和管理全部建立在科学的基础上。

现代农业是社会化大生产,要根据农业区划进行社会分工和合理布局,充分发挥地区优势,发展以国内外市场为对象的商品生产。因此,农业现代化不仅是一个地区、一个国家的事,还要放眼世界,考虑整个人类社会的需求;既要符合自然规律,也要符合经济规律;既要考虑当前人民的利益,也要考虑子孙后代的幸福。

正确认识农业现代化的意义,是实现农业现代化不可缺少的前提。

一、科学技术是推动现代农业前进的动力

现代农业的一个特点是,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学说和发明创造,为现代农业打下了坚实的基础。二次世界大战后,基础理论和新技术研究的不断深入和发展,又对农业现代化起了积极的促进作用。现举例简要论述如下:

(一) 遗传学理论的发展和育种技术的突破,使农产品数量和质量大大提高

良种是农、林、牧、渔业的要求。长期以来人类对良种的选育就很重视,但重大的突破则来自遗传学理论与新技术的应用。以玉米为例,一八七六年到一九三六年的六十年间,美国的玉米单产始终徘徊在二百斤上下。直至育种工作依循杂种优势理论培育出杂交玉米之后,产量才大幅度上升。从一九四〇年到一九六〇年,大致每十年以每亩一百斤的速度增长;从一九六〇年到一九七八年,则每十年以每亩近二百斤的速度增长。一九七九年亩产高达 915 斤,预计一九八二年将突破亩产千斤。据估计,在玉米增产诸要素中,杂交种大约占 40—50%,化肥占 30—40%。杂种优势在牧业、林业和渔业方面也得到广泛应用,并取得显著效果。

遗传学是一门比较年轻的学科,但发展很快,已经在经典遗传学的基础上派生出细胞遗传学、群体遗传学、辐射遗传学和分子遗传学等更细更深的分支学科。运用遗传学原理同化学诱变、辐射诱变、组织培养、细胞杂交、基因工程相结合,以及电子计算机技术的配合,创出了许多新的育种途径,对选育动物、植物和微生物新良种起了极其显著的作用。

(二) 植物生理学和化学的发展导致了化肥工业的建立,化肥的广泛应用大大提高了农作物的单位面积产量

一八三七年李比希提出了营养元素的平衡和补偿学说,一八四一年布森戈提出了氮素营养和光合作用学说,后来又有人利用溶液培养法研究植物必需的矿质元素等,从而为施用化肥奠定了理论基础。

一八四三年英国成立了罗森姆斯德试验站,开始了对化肥效果的一系列科学实验证实了氮、磷、钾对农作物的增产作用。从此以后,世界各国都重视化肥的试验和应用。一九一三年哈柏提出氨合成法,合成氨工业迅速发展,并且促进了整个化肥工业的发展。

随着施肥技术的改进,化肥的增产效果日益显示出来。日本就是一个典型。一九五四年至一九七八年二十四年间,日本的水稻每亩单产平均净增 338 斤,一九七八年的单产达到 838 斤。增产的主要原因:一是化肥用量比较大,一九七六年平均每亩耕地施用 274.6 斤;二是化肥质量好,70—80% 为高浓度复合化肥;三是在土壤“健康诊断”的基础上,实行科学施肥。世界上先进国家各种作物的单产均有大幅度提高,其中,除了品种和栽培技术以外,施肥起了重要的作用。

(三) 畜牧科学和饲料科学的发展,使饲料报酬提高一倍,饲养周期大大缩短

畜牧业的发展主要归功于科学技术。良种选育运用了遗传学和电子计算机技术;良种繁殖与推广采用了生殖生理学和人工授精技术。疾病防治靠的是免疫学、病理学和先进的诊断治疗技术。饲料转化率的提高和饲养周期的缩短主要是根据营养生理学原理,采用了全价饲料。如同一品种的肉鸡,喂到五周龄时,每增重一公斤所消耗的饲料,由于配方不同,一九一八年为 3.59 公斤,一九二八年为 2.47 公斤,一九四八年为 2 公斤,一九

六八年为 1.74 公斤。五十年内肉鸡的饲料转化率提高了一倍。又如，一头小牛饲养到 500 公斤的时间，三十年代需要二年半，目前已缩短到一年。饲料转化率之所以不断提高，主要由于对饲料的营养价值作了深入的研究，采用了电子计算机技术，提出了最佳的饲料配方。

（四）动力和机械科学技术的革新，大幅度提高了农业劳动生产率

劳动生产率的大幅度提高是现代农业的重要标志之一。经济发达国家对机械技术措施都很重视。以美国为例，早期为了解决农业劳动力不足，一八五〇年开始用蒸汽机作固定动力，一八七〇年开始试验第一台蒸汽拖拉机，一九〇〇年制出第一台汽油拖拉机，一九四〇年基本实现了农业机械化。目前主要农作物的生产过程全部机械化，劳动生产率大幅度提高。从一八七〇年到一九七五年农业劳动生产率提高十二倍。一个农业劳动力供养的人数，一九〇〇年为 6.9 人，一九七八年增加到 59 人。由于生产的社会化，虽然直接从事农业生产的劳动力只有三百多万人，但直接、间接为农业生产服务的却有一千七百万人左右。如果把这些因素考虑进去，那么每个农业劳动力则大致上供养十人左右。

在畜牧业方面，经济发达国家已实现了工厂化养畜养禽，有年产五十万头牛的肉牛育肥场和日产一百万个蛋的蛋鸡场。一两个人能养十几万只肉鸡，十几个人能管理上万头牛。当然，还有第二线劳力配合，如饲料生产、机械维修、运输贮藏等等。林业方面，木材的采伐、运输、加工采用成套联合机械作业，并已实现全面机械化。水产方面，现已采用作业形式船队化，捕捞机械自动化，并发展了人工养殖机械化。总的来说，如果没有高度发达的机械科学技术，农业劳动生产率达到这样高的水平是不可想象的。

但也必须指出，农业机械化并不是孤立地发挥作用，而是和生物措施、化学措施紧密配合的。

（五）现代科学技术不断开拓农业发展的新途径

二次世界大战结束后，科学技术发展很快。科学技术的突飞猛进，推动了农业现代化的发展。原子能和平利用受到世界各国的普遍重视，其中辐照技术、同位素示踪技术、活化分析技术等农业上广泛应用，对农业高产、稳产和产品贮藏起了一定的作用。半导体、电子仪表和电子计算机的问世，为农业生产机械化、自动化和工厂化以及经营管理科学化创造了条件。卫星遥感测报技术的利用，使人类对自然资源的勘察和对自然灾害的防御有了新的手段。合成化学工业的兴起为农业提供了高效低毒新农药，还生产了各种塑料和新型材料支援了农业工程。生物科学的新发现和新理论（如遗传工程，生物固氮，光合作用，生态平衡）以及海洋勘察等方面的研究成果，为农业开拓了新的途径和领域。农业生态学、农业系统工程、农业工程学的诞生，将推动农业生产和管理逐步建立在科学的基础上。总之，在科学技术日新月异的推动下，农业生产的前途是非常广阔的。

二、各国实现农业现代化的共同经验

目前已实现农业现代化的国家，由于自然条件、社会制度和经济基础不同，他们的发展过程也各有特点。现将他们的共同经验，选取四条，介绍如下：

（一）科研、教育、技术推广密切结合，培养大批人才，保证科研成果迅速用于生产

据美国学者分析，美国农业产量增长的81%和劳动生产率提高的71%，归功于科学研究。近年来美国农业科学研究经费每年大约有15亿美元左右，另外农业推广费还有2亿多美元。按照现在对农业研究和教育投资推算，预料到二〇二五年，美国的农业生产效率可能提高60%。其他经济发达国家也都投入大量人力、财力搞科研。

在科研方面，各国相似的做法：一是建立科学研究网。政府办的和私人企业办的研究机构相配合，以学科为主的综合性研究机构与重点专业研究中心相配合，将各部门各学科的研究机构集中起来办成一座科学教育城。二是科研与教育相结合。充分发挥高等院校教师在科研中的作用，同时也发挥科研人员在培养人才中的作用。无论是欧美或日本，教授兼任研究员、研究员兼任教授是常事。三是研究机构相对稳定，保证科研持续发展。如英国的罗森姆斯德试验站建站一百三十多年以来，作物栽培试验从未间断，美国玉米的“莫罗试验”也有百年历史。最重要的一点是各级研究机构分工协作得很好，中央的研究机构主要从事战略性的基础研究，地方上的研究机构则按地区的特点结合生产搞应用研究，他们的共同点都是科研走在生产前面。

普遍提高全民的科学文化水平和培养农业专门人才是实现农业现代化的前提，没有这个前提，即使有先进的增产措施也不易顺利推广。各国采取的培训措施是三方面兼顾：一是普及义务教育；二是大力培训中级农业专门人才；三是加强高等农业院校。目前苏联全国拥有一支八万多人的农业科学工作者队伍，其中博士、副博士三万余人，占40%。其他如美、英、法、德、日本等国也都有一支实力雄厚的农业科研队伍。

技术推广直接关系到把科学技术转化为现实的社会生产力。凡是农业发达国家都很重视这一环节。他们的做法：一是设立专门机构负责领导全国的技术推广工作。二是建立基层组织，配备专业人员。三是技术推广工作形式多样化，充分利用广播、电视和情报检索设备等等。美国的一条成功经验是农业技术推广由各州立大学农学院和试验场负责，推广站的站长由大学教授或专家担任。日本的技术推广工作则自成体系，各级地方机构都设有专门的推广部门，推广人员由富有农业生产经验的人员担任。做法各不相同，但共同经验是建立完整的农业科学技术体系。

（二）农、林、牧、副、渔合理布局，创造一个合理的生态系统

农业现代化有两个原则：一是保持生物与环境间的动态平衡，二是满足社会经济发展的需要。西欧和日本原先是以种植业为主，后来转向种植业与畜牧业同时发展。美国一直是农牧业并重，现在同时重视渔业；过去由于开荒滥伐森林吃了大亏，三十年代后加强水土保持，发展林业。这些变革都是从生态平衡和经济利益考虑的。

日本是一个多山的国家，平原只占总面积的15%，山地丘陵占85%，开发山地丘陵具有重要意义。但长期以来日本在山丘地区经营种植业，农民收入很低。近二十年来改变了经营方针，山地以林为主，林、果、牧结合，既充分利用了饲草资源，又增加了农民的经济收入。一九五九年日本山区农业总产值中，林业占36%，农业占54%，畜牧业占8%，其他占2%。一九七四年林业上升到38%，农业下降到31%，畜牧业上升到22%，其他上升到9%。一九六〇年日本山区奶牛只占全国的12%，肉牛占21%，生猪占14%。一

九七六年三者的比重分别上升到38%、66%和30%。山区的果树业也有了很大发展。目前柑桔的90%、桃的53%、葡萄的46%、苹果的45%、梨树的32%是在山丘栽培。这一变革在经济上和生态平衡上都有好处。

森林是重要的工业原料,同时也是调节气候,防止水旱灾害,使农业稳产、高产的重要保证。单位面积森林生物总产量约为农田或草原的二十到一百倍,因此世界各国都很重视林业。目前各国森林覆被率:朝鲜为74%,日本为68%,芬兰为61%,瑞典为57%,美国为34%。美国在开发农业初期移民垦荒,约有二十亿亩森林被伐,引起二十世纪三十年代可怕的“黑风暴”;从一九七一年起开始每年平均造林一千万亩,期望用材林面积保持在三十亿亩左右。第二次世界大战前,日本的森林遭到滥伐,水土流失和水旱灾害严重。五十年代日本重新颁布了一系列保护森林的法令,到六十年代初被破坏的森林基本得到恢复。从那时起日本未发生过重大水旱灾害,植树造林起了一定的作用。

地球表面十分之七是水域,发展水产有很大的潜力。水产品不仅是人类的食物来源,也是畜禽的良好饲料,鳞骨还可以加工作肥料。近年来,有水资源的国家大力发展水生生物养殖业。据称,日本田中流水养渔场人工养殖鲤鱼,每平方米年产量达440斤,折合亩产29万斤。养鱼和养畜、养禽比较,前者投入饲料较少,而生产的动物蛋白质则较多。据报导,饲养鲢鱼1克饲料可增重0.77克,而牛、猪与鸡只能分别增重0.13克、0.31克与0.48克。鲢鱼能提供食用瘦肉80.9%,也远比牛、猪、鸡为多。从提供蛋白质和节约能源看,发展水产业具有重大经济意义。

(三) 制定正确的政策,保证农业的发展

在实现农业现代化过程中,各国根据本国自然条件和农业生产诸要素,制订了一系列的政策和法令。为了开发西部,美国制订了《开垦法》。美国的教育、科研、推广三位一体的体制就是在《莫里尔赠地学院法》、《哈奇试验站法》和《史密斯-利弗推广法》的基础上建立起来的。为了将小块土地合并为大农场,法国、西德等都制订有相应的法令。为了调整农业结构,由单一种植业向种植业、畜牧业同时发展,英、法、日等国均提出了增加畜牧业比重的政策措施。为了保持生态平衡,各国都制订了环境保护、水土保持等法令。有的国家为了严格执行各项法令,还设立了专门的执法机构,如奥地利政府在农林部设有法律司,林业局设有法律处,各州林业局设有法律专员,专门从事监督森林法的执行。

为了保证生产者的利益,促进农业发展,各国均对农业给予财政上与金融上的大力支持。西德与法国都强调要使农业在销售、税收、信贷和价格等方面与其他经济部门处于平等地位。日本强调以整个国民经济来支持农业,如一九七八年国家农业预算占总支出的7.7%,财政收入中取自农业的只占总收入的1.15%,用于农业的为取自农业的七倍。美国联邦、州和地方各级政府的农业开支,在联邦预算中占很大比重。一九七七年农业投资达95.22亿美元,平均每个农业劳动力2,294美元,每亩耕地4.13美元。美国农业投资中的一项重点是农业研究投资。一九七七年对农业科研的投资占全部农业投资的15.9%,居世界首位。此外,在经济发达国家中,工农业产品的剪刀差也比较小。美国、法国、西德、日本等国一直对农产品价格实行保护政策。农场主出卖农产品时,如市场价格低于政府规定的最低价格,其差额由政府补贴。经济发达国家之所以如此大力支持农业,不仅因为它是国民经济的基础,还因为没有足够的农产品,在军事和外交上也会处于不利的地位。

(四) 针对现代农业面临的问题,探索更有效的科学技术措施

当前世界农业面临三个问题:一是粮食不足,二是能源危机,三是自然环境恶化。这三大问题如不能在本世纪末获得圆满解决,则下一世纪将进一步尖锐化。

(1) 粮食不足。一九七八年世界人口为 43 亿,谷物产量为 13 亿吨。估计二〇〇〇年人口将增加到 64 亿,谷物需要量为 23 亿吨。第三世界人口增长速度快,粮食自给有困难,不得不靠进口。估计今后十到二十年,谷物出口量不会有多大增长(目前为九千万吨),在欠收年份还会有减少的可能,这对长期依靠谷物进口的国家是一个担忧的问题。

(2) 能源危机。发生能源危机有生产上的原因,即供不应求;也有政治、经济上的原因,如价格上涨。一九七六年与一九七〇年相比,国际上石油、化肥的价格已上涨六倍多,现在还在继续上涨。近十年来,农业耗能量在不断加大,产品成本在不断增加。日本一九七四年与一九五〇年相比,水稻单产只增加 50%,稻谷价格增长三倍左右,而耗能却增长四倍。美国发现,对多数农作物来说,要想多获得一个单位的食物能,需要多投入几倍的矿物能,在经济上很不合算。依赖石油而兴起的现代化大农业,不得不考虑采取节约能耗的措施。

(3) 自然环境恶化。自然环境恶化表现在许多方面,其中以沙漠化最为严重。沙漠化的新含义,包括沙漠向干旷地区延伸,干旷地区向无树平原扩张,无树平原又侵占森林地区。据联合国估计,全球每年大约有五到七百万公顷原来是有生产力的土壤遭受损失,大都由于沙漠化。随着木材需要量的增加,越来越多的森林被砍伐,水土流失越来越严重。另外还有沼泽化、盐碱化以及农药与工业三废的污染等。自然环境恶化对农业生产和人类健康构成严重的威胁。

针对上述问题,必须寻找新的更有效的科学技术措施。

一是广辟食物来源,减少食物损耗。二〇〇〇年以前,世界可耕地面积估计只能扩大 4%,增产粮食主要靠提高单产。从科学的角度看,农牧业生产都大有潜力可挖。如玉米的理论单产可达 3,300~4,100 斤/亩,而现在最高记录只有 2,951 斤/亩;奶牛的理论年产奶量可达 39,925 斤/头,现在只达到 12,000 斤/头;蛋鸡的理论年产量可达 365 个/只,现在只有 230 多个。因此,必须加强基础研究,把农业生物的生产潜力充分发挥出来。还必须进一步开发和利用海洋、内陆水域以及宜林宜牧山地丘陵的自然资源,寻求通过微生物合成食物的途径,积极防御自然灾害,包括气象性和生物性灾害,消除人为的食品损耗,包括在收获、贮藏、运输、加工过程中的损失。

二是开发利用一切可以利用的能源,并尽量节约能量的消耗。农业现代化的关键在于能源,在农业生产、加工、运输、贮藏的全过程中,处处都需要能源。因此除了合理利用石油、煤炭、天然气和水电外,还必须开发利用原子能、太阳能、风能以及生物能等等。要完成这一任务,必须加强基础理论研究和新技术的应用。另一方面应采取有效措施,节约能量消耗。近年来,除直接改革农业机械,节约用油,或以其他燃料代替石油而外,强调用有机肥代替和补充化肥;用生物防治代替和补充农药防治;用滴灌、喷灌代替大水漫灌;用免耕、少耕代替多次耕耙;培育抗病、抗虫、耐旱、耐寒、耐盐碱的作物品种以及研究提高植物的光合效率,提高植物与细菌共生的固氮效率,等等,都是为了节约能源而又取得同样或

更多的产品。能源的开发和节约已成为当今世界上一项重要科研课题。

三是积极防御自然环境的恶化,保持和改善生态平衡。自然环境恶化的原因是多方面的,因此防御自然环境恶化和保持生态平衡,也必须是多方面的和有针对性的。既要采取技术性措施,也要运用政治和法律手段。有些问题,如公海污染、病虫传播等,还必须通过国际公约加以解决。

综上所述,要实现农业现代化,一必须制订正确的政策法令,二必须提高人民的科学文化水平,三必须使科学研究走在生产前面,四必须保持生态平衡,五必须开发利用和节约能源,六必须多部门通力协作,七必须注重经济效益,八必须抓好技术推广工作。八条之中忽视任何一条都会阻碍农业现代化的进程。

三、我国的自然和社会经济条件

(一) 我国地理位置和气候的特点

我国地理位置和气候的优点是什么?

首先,亚热带和热带地区占国土面积的四分之一以上,这是苏美两国所不及的。而且北半球同纬度的其他国家和地区多属干旱荒漠,因此我国的亚热带、热带地区可说是得天独厚。

其次,我国东半部雨、热同期,降雨正是气温高、作物生长旺盛、需水量最多的季节,因而雨、水有效作用大。

另外,我国西北、青藏高原的绿洲和华北地区,在作物生长季节内具有日照时数长、辐射强、日温差大的优点。所以,南疆出产甜蜜的葡萄和哈密瓜,北部出产糖甜菜,柴达木盆地的春小麦亩产创二千斤的全国最高纪录;华北的苹果、梨、桃、葡萄等品质也是全国之冠。

我国气候的不利方面是什么?

约占全国总面积一半的西北部和青藏高原属半干旱和干旱气候区,除5%面积的绿洲、河谷外,其余因缺雨水不适宜发展种植业,而且有大面积不毛之地的流沙、戈壁和盐壳。

东半部的降水季节多集中在7—9月,时常发生春旱秋涝灾害。

每年冬春从西伯利亚来的寒潮,经常深入华北、长江流域,甚至南下到江南地区以及热带地区,对橡胶等经济林木常造成灾害。

(二) 我国地形的特点

我国是一个多山的国家,高原、丘陵和山地占总面积的三分之二,平原、盆地占三分之一。

高原和高山气温低,生长季节短,许多粮食作物不能成熟,草原或草地也只能用作夏秋牧场,缺少冬春牧场。山地坡度大,土层薄,各种作业极易引起水土流失,破坏生态平衡。

山地的复杂地形引起局部气候和土壤差异很大,必须因地制宜地发展农业。一旦违背自然规律,就易遭失败。

这些都是山地的缺点。但是,我国山地的有利方面也很明显:

一是西北干旱区因有许多海拔5,000米以上的高山,山顶终年有冰雪复盖,形成“固

体水库”，每年不断得到补充，夏季冰雪融水灌溉着绿洲和河谷，所以干旱区的这部分农田反而很少发生旱灾。

二是山地因阻碍空气流动，有利于降水条件的形成。所以我国干旱区山上也有半干旱的草原和湿润的森林，成为发展畜牧业和林业的基地。山地出产名贵药材和珍贵皮毛兽，为副业发展提供了资源条件。山地森林又是“绿色蓄水库”，为平原农业提供了水利资源。山地水库可发展淡水养殖业。所以我国山地有利于发展林、牧、渔、副等多种经营的立体大农业。

三是我国东西走向的大山脉，起着抵御冬春季北来寒潮南侵的作用。南疆能出产棉花、哈密瓜、葡萄，就与天山阻挡寒潮有关。四川盆地成为“天府之国”，除与土壤肥沃有关外，主要是由于它北面有秦岭、大巴山阻挡着寒潮。原产在赤道的巴西橡胶所以能在北纬21—22度的西双版纳海拔450—900米的南坡上安家落户，是与它东北面哀牢山的屏障分不开的。

（三）我国土壤的特点

过去一般说我国土壤在秦岭以北为石灰性，以南为酸性，西北为盐碱土。实际上，东北山地和西北阿尔泰山都是酸性土，南方石灰性岩石上多为石灰性土。各地因母岩和地形的不同，土壤常在数米之内就有明显的变化。

从植物生态学角度说，土壤的肥或瘦不是绝对的，因栽培作物或树木种类而不同。同一土壤，对这一种植物是肥土，对另一种植物可能是瘦土。所以土壤的肥瘦必须联系到植物的种类来考虑。

（四）生物和土地资源

我国生物资源从种类来说，是丰富多采的。高等植物有32,000种，野生动物已知兽类有414种，鸟类有1,166种，其中许多是世界上特有的珍贵动植物。但是，目前遭到掠夺性破坏十分严重。

我国144亿亩土地中，耕地所占面积不到11%，人均耕地面积只1.5亩，可垦荒地不过一、二亿亩。所以，对我国的生物和土地资源亟应合理保护和利用，在提高利用率和生产率上大下功夫。

（五）我国社会经济条件

第一，我国农业人口占83.8%，劳动力资源十分丰富。人口密度每平方公里已超过100人，为世界平均人口密度的三倍。但实际上95%以上人口集中在东、南部湿润地区，每平方公里达700人以上，相当于世界平均数的二十一倍。这是我国最大的国情，决定着中国式农业现代化的特点。

第二，我国文化历史悠久，劳动人民在数千年生产实践中，培育成大量的作物、林木、畜禽和家鱼等优良品种。在全国复杂的生态环境中，也创立了因地制宜的多种多样耕作制度和栽培技术。这些都为实现中国式农业现代化提供了宝贵的财富。

第三，国家穷，底子薄，工业基础差，如何节约使用有限的物力也是重要的环节。

第四，农业科学落后，科技人员缺乏，农民文化水平低，这是我国农业现代化面临的

另一困难。

在十年浩劫中,农业科研单位和农业院校受到的摧残最重,元气大伤,教室和宿舍大多被占,仪器损坏未得更新,加上国家投资少,一下子很难恢复到一九六六年以前的水平。农业科研的体制问题也很大,农、林、牧、渔、水利,多头领导,缺乏统一全面规划和组织系统。农业科技人员少,有些还没有真正落实政策,没有充分发挥他们应有的作用。在教学方面,目前中学忽视作为农业基础的生物学和地理学,中学毕业生多不愿报考农业院校,特别有后继无人之忧。

四、实现我国农业现代化的几个战略性问题

(一) 树立“大粮食”和“大农业”的观点,农、林、牧、副、渔业要全面发展

实现我国农业现代化的根本目的,是保证本世纪末十二亿人口能够吃好、穿好、用好、住好,使十亿农民富裕起来。目前,我国多数人的每日食物,只靠从淀粉中所摄取的热量,难以保证身体健康,所以还要有一定量的肉、蛋、奶、鱼等动物蛋白质和植物蛋白质,以及蔬菜、水果、食糖、植物油等食物。可见,粮食不仅仅是谷物,还包括很多内容。因此,就需要树立“大粮食”的观点,从而才会理解“大农业”思想的重要性。

从全国自然条件看,有一半国土面积是适宜于发展以畜牧业为主的草原、荒漠、高原,还有大面积适合发展林业的山地,以及三到四亿亩内陆水面和大面积浅海,适宜发展水产养殖业。长期以来,在极左思潮下,硬要在上述不适宜发展粮食作物的地方,执行“以粮为纲”的方针,当然会受到自然界的惩罚。全国到处破坏森林,山地陡坡开垦,引起严重水土流失,水、旱灾害不断发生,反而造成粮食减产。一场暴雨引起山洪暴发,人畜死亡,冲毁了水电站、房屋、农田、道路等,这就是森林生态平衡破坏后所引起的一系列后果。

围湖造田所引起的生态平衡失调的后果也很严重,鱼类失去生活的水体,加以水利工程把江湖隔断,阻碍鱼蟹洄游,因而鱼产大大减少。而且,野鸭、大雁、天鹅以及一些水生食用和经济植物,也失去生存环境。从经济效益看,实在得不偿失。

在“大跃进”和十年动乱期间,西北地区到处滥垦草原,不仅引起了土壤的沙漠化、盐碱化,而且撩荒地一直生长着牛羊都不吃的臭蒿,并为鼠害活动创造了条件。可见,破坏了草原生态平衡,也是得不偿失的。

自然界中的水、土、光、热、气等非生物因素和植物、动物、微生物等生物因素,不是孤立地存在着。它们彼此之间是相互联系、相互依存、相互制约的。如果其中有一个因素发生变化,就会引起一系列的连锁反应。所以,从保持生态平衡角度出发,如何合理利用我国近90%面积的陆地和水面为“大农业”服务,是一项重要的战略性任务。

(二) 实行集约经营,是提高粮食生产和其他各业生产的重要方针

根据我国的自然条件,可垦荒地面积很小,靠扩大土地面积增加粮食的潜力不大,只有提高占全国耕地面积三分之二以上的低产田和中产田的单产,才是增产粮食最好的出路。

低产田在哪里?如何提高单产?

首先,南方红黄壤旱作坡地约有1.8亿亩,粮食亩产不足二、三百斤,有的甚至仅几十

斤。这类低产田,土壤呈强酸性反应,除须施用氮、磷、钾、硫等化肥和绿肥外,施用石灰是重要环节。南方有些老农虽知施用石灰,但施用量和施用方法不够科学,因而效果不佳。美国东部和苏联非黑钙土地带的酸性土,就是靠施用适量石灰岩粉末以提高产量。目前我国需要粉碎机械磨碎石灰岩,施用粉末比烧石灰效力既长久,施用也方便,且可节省燃料,保护林木。这类旱作坡地低产田,如能修建小型水利工程,部分改种水稻,增施肥料,亩产八百到一千斤是容易达到的。

其次,南方丘陵山沟中的冷浸田、锈水田、黄泥田等也多是强酸性土,且每天日照时间短,水土阴冷,土烂泥深,水稻亩产不足三、四百斤。提高单产的主要措施在于:修建环山防洪沟和排水沟,使山洪水不过田;搞好排灌系统,做到干耕晒田,使土壤透气;改为冬种小麦、油菜、蚕豆,夏种中稻。这样,亩产达到八百斤以上也是不难的。

另外,北方的低产田主要是盐渍化土壤。一类是位于东部季风区的黄淮海平原范围内的盐渍化低产田。提高单产的主要环节是要解决春季抓苗问题,在有条件的地方,国家要投资进行浅层井灌井排,亩产可由二百斤提高到五百斤以上。群众在种植技术和选择耐盐的作物和品种上还有一套经验,都可因地制宜地推广。另一类是内陆干旱区绿洲内的盐渍化低产田。提高单产的关键在于土地要平整好,田块不宜过大,灌、排系统要分开,以防止土壤次生盐渍化。在灌区要营造乔灌木防护林,可起生物排水作用,以降低地下水位。春小麦亩产由二、三百斤提高到五百到一千斤是有可能的。

全国低产田约五亿亩,进行改造并投入适量物质和能量后,每亩增产二、三百斤是不难达到的,全年就可增产一千亿斤粮食。

就占全国耕地三分之一的一般农田来说,增产潜力也是很大的。要提倡用地养地相结合的耕作制度,即豆科作物要与粮食作物、旱作要与水稻倒茬、轮作。南方耕作制度上,目前要大大缩小双季稻面积。江苏省组织大面积多点试验也已证明,稻麦两熟可以超过双季稻三熟制。华南一带双季稻也不要连作,因土壤长期积水,必然会引起土壤次生潜育化而透气不良,稻根呼吸困难,即使肥料充足,水稻也不能充分吸收利用,结果反而导致减产。这些地方宜实行双季稻与旱、水、旱耕作制度的轮作。

近几年来,我国近海水产资源破坏严重,海洋捕捞要切实加以控制,使资源得以休养生息。渔业要逐步从捕捞向养殖发展。特别是淡水养殖,目前产量很低,潜力很大,应实行集约经营,使我国江河湖泊丰富的水产资源,得到很好的保护和利用。

畜牧业在有条件的地方要尽可能建立人工饲料基地,放牧头数不能超过牧场载畜量。在牧区,草原建设应重点放在天然草场的保护、合理利用和改良更新上。特别是在缺乏冬春草场地区,要实行季节性畜牧业生产,即把大部分当年羯羊、弱羔、老畜等当作肉畜及时淘汰,可以缩短生产周期,加快畜群周转。此外,认真进行畜种改良,提高家畜质量,也非常重要。

我国森林资源严重不足,除合理利用和节约使用现有资源外,要积极建立后备资源。当务之急是,在新老林区认真贯彻以营林为基础的方针,制订科学的营林方案,安排好用材林、经济林、保安林和薪炭林等的布局、比例和配置,选用适宜的优良树种和壮苗,加强抚育保护,实行集约经营,以达到“越采越多,越采越好,青山常在,永续使用”的目的。此外,在人口多的地区,可在造林后先间种豆科植物,浇水、中耕、防害,后几年采取适当施肥等措施。如在华北平原营造沙兰杨,采用这种集约经营方式,可大大缩短轮伐期。这也是

解决我国木材不足的方法之一。

实行集约经营,一是在农业生产中加入科学技术这个生产力,用现代科学技术武装农业,二是多途径加入适量的能量和物质,三是发挥我国劳力丰富的优势,发扬精耕细作的传统,以大幅度提高土地和水面的生产率,并建立一个合理的高效的农业生态系统,取得最大的经济效果。

(三) 充分发挥亚热带、热带的自然优势

我国亚热带、热带是一块宝地。怎样扬长避短发挥这一地区的自然优势,是我国农业现代化的一个重要战略问题。

就农业来说,亚热带、热带地区粮食总产量占全国的60%,其中稻谷产量占全国的90%以上。南方由于水热条件好,低产田潜力很大,只要采取合理措施,亩产由三、四百斤提高到千斤是不难达到的;而且酸性土灌溉后,也不象北方会引起土壤次生盐渍化。

就林业来说,我国南方适宜栽培多种经济价值高的针叶、阔叶用材林。在适宜的生境下,发展生长迅速的杉木、毛竹和马尾松。其年生长量约为东北红松、落叶松的三、四倍。可建立用材林基地,增加我国后备的森林资源。

占世界水果首位的柑桔,其中有些种类原产地就在我国,美国著名甜橙品种曾引自四川。但目前我国柑桔产量不及世界总产量的1%;日本一九七八年年产373万吨,而我国同年仅产38万吨,不及日本一个县的产量。我国四川盆地内各处和东南红壤地区的山南山坡,只要对土壤加以改良,都可普遍推广品质优良的柑桔。

茶叶也原产于我国亚热带酸性土山地。特别在云雾多、湿度高的花岗岩、沙岩土等排水良好的生境下,产量和质量都较高,应予大力发展。

此外,在亚热带山地可分别根据生态规律,大力推广油桐、油茶、乌桕、漆树、核桃、板栗等木本油粮。在闽、粤、桂等省的南部和台湾,发展荔枝、龙眼、香蕉、菠萝等水果也最适宜。在热带南部,还可发展巴西橡胶、咖啡、胡椒等。

亚热带、热带水面,约占全国内陆水面的70%,发展淡水养殖业的潜力很大。我国亚热带、热带海涂,发展鱼、虾、贝、藻有着广阔的前景,经济效益也很高。

为了先易后难,讲求实效,今后最好多投些人力、物力到亚热带、热带,发展农、林、牧、副、渔,其效益就会更加显著。

(四) 以一业为主,发展多种经营

我国任何一个地区,一般都有平地、山地、水面、沼泽、低洼地和台地等不同条件,这就需要充分合理利用不同自然条件和资源,因地制宜地发挥它们的作用,并使之与我国丰富的农村劳力资源相结合,以创造更多的物质财富。所以,不管是农区、牧区、林区,都不能搞“单打一”的经营方针,应一业为主,发展多种经营。

黄淮海平原不仅是商品粮基地,发展多种经营也大有可为。因为那里除了适宜小麦、玉米、高粱外,也是大豆、棉花、花生等主要产区;黄河故道沙地上,还适合发展梨、苹果、枣、柿、葡萄等果树,且产量较高,质量很好;还适合种植泡桐,生长快,材质好,可出口外销;海边盐碱地和黄河滩,适合种植耐盐牧草,可发展绵羊、山羊、毛兔、牛等草食牲畜;低洼地还可种田菁、怪麻、紫穗槐等,既是饲料,又是绿肥;池塘河沟可养鱼,种莲藕、芦苇等,盐土上

的红荆(桤柳),沙地上的柳条,可作编织业的原料;发展林业可以防风固沙,树木又是生物“排水器”,可以降低地下水位,以减轻土壤盐碱,避免危害作物。所以这里应当发展以小麦、花生、棉花、大豆为主的农、林、牧、副、渔多种经营,而不宜“单打一”地搞禾本科粮食。

草原地区应以牧为主,多种经营。如内蒙古草原东部,以发展畜牧业为主的方向是完全正确的,但沙丘上种植或扩大榆树、樟子松、青杨等以及灌木林还是必要的。在平缓坡地有灌溉条件的地区,发展马铃薯、包心白菜、胡麻、糖甜菜等喜凉蔬菜或经济作物还是合适的,局部可因地制宜地推广莜麦、谷子等。此外,羊草草原上出产全国著名的白蘑菇(口蘑),一个劳动力一夏采蘑菇收入可上千元,也可以加以人工发展;有计划的变当地野生药用植物为人工栽培。湖泊养鱼等,都是值得提倡的。

林区除应该发展林业外,也应注意多种经营。例如吉林长白山一带,自应以生产木材和经营森林为主,但原来野鹿很多,适宜发展养鹿业,又是人参原产地,可人工栽培人参,取得外汇;次生柞木林可用来养柞蚕,在杂木林内养蜂可产一级椴花蜜。

根据各地条件,利用农户的剩余劳力,进行家庭或专业组养兔、养貂、养蚕、刺绣、编织等多种经营,打入国际市场,既可创造巨大社会财富,农民也能较快富裕起来。

(五) 树立农业现代化的全面观点和建立完整的农业科学技术体系

当前对于农业现代化提法很多,我们认为最好不要单纯提什么“化”,如机械化、化学化、水利化、电气化等等,以免发生片面作法,把整体概念割裂开来。农业现代化的本质是,把农、林、牧、副、渔各业的生产和管理逐步建立在科学的基础上。农业现代化是有条件的,而且是许多条件的综合,对农业现代化的重要措施,都要有综合的辩证的系统科学观点,考虑生态平衡和经济效果,进行最优化决策。

我国的农业现代化,必须从我国的实际情况出发,并且吸取农业先进国家的经验,力避重复他们的错误。比如:农药要与生物综合防治结合,特别要强调生物防治;合理并用化学肥料与有机肥料;因地制宜地讲求实效地利用必要的农业机械;积极营造绿色森林蓄水库和建筑工程水库相结合;在引进先进技术的同时,推广行之有效的各种传统增产技术,如用地养地的耕作制度等;在努力提高农田单产的前提下,发展适宜当地特点而又能换取外汇的多种经营,发挥地力和人力的优势,等等。

实现农业现代化,科学技术是强大的推动力。由于我国面临着人口众多,而耕地面积有限的尖锐矛盾,必须采用现代科学技术,实行集约经营,努力提高土地生产率。面对我国复杂的自然条件,必须根据自然规律,合理地利用广阔的山地、水面、草原和高原。因此,发挥科学技术这个生产力的作用,就更具有特殊的战略意义。只有这样,才能用投入较少的物质和能量,取得最高的产量,获得最好的经济效果。

为了充分发挥科学技术这个生产力的作用,必须大量培养各种农业科技人材,并建立完整的教育、科研和推广体系。当前,除了增办并加强农业院校和科研机构,实行教学、科研和推广三结合外,要对各级农业干部实行轮训,培养各类管理人材和技术人材,同时也要改革农村教育,把大部分普通中学改为农业职业学校,为社队培养各类农业技术人才,负责技术推广工作,把国内外先进的科技成果迅速用于生产。

总之,我国农业的潜力是很大的,只要真正按照自然规律和经济规律办事,就会加速我国农业现代化的进程。

努力办好农业现代化综合科学实验基地*

李 昌

(中国科学院)

农业是国民经济的基础。农业现代化是实现新时期总任务的一个重要方面。如果不加速发展农业,势必拖四个现代化的后腿。大家都在谈论什么是农业现代化,我现在也谈一点看法。农业现代化,就是运用现代先进的科学技术,充分、合理地利用自然资源,大幅度地提高土地生产率和劳动生产率,满足社会对农产品的需要。我国是社会主义国家,实现农业现代化,是为了满足国家和人民不断增长的需要,增加国家、集体的积累和农民的收入,为缩小和将来消灭三大差别,提供强大的物质基础。

如何实现农业现代化?就是要自力更生,艰苦奋斗,不能依靠国家投资发给一个现代化,而是要在发展生产的过程中,运用现代科学技术,搞好科学种田,加快机械化的步伐,早日实现农业现代化。力争在本世纪内,农业科学技术进入世界先进行列,主要农作物的单位面积产量和劳动生产率有较大幅度的提高。

农业生产,撇开社会条件,简单地说,就是为了满足人们的需要,人工促进农作物生长的过程。而农作物自身生长的过程,就是生物(种子及其生长发育)因素与环境因素的矛盾统一。林、牧业也是如此。人们的农业生产劳动主要就是做好生物因素的工作(如选种、育种、栽培等)和环境因素的工作(如治水、增肥、改土、防治病虫害等),制定和实行适合农作物生长的耕作制度。在环境因素方面又有大环境与小环境之分。前者是指一定地区的光能、气温、雨量等,目前人们能施加的影响较小。后者是指水、肥、土等,其中土壤肥力是基础,人们施加的影响较大。农业能够实现高产,首先要有优良的品种,因此,在一般情况下,生物因素和环境因素这对矛盾中生物因素是起主导作用的因素。但两者又互相制约、互相依存、互相转化,有了优良的品种以后,环境因素又可能转化为主导的因素。科学的耕作制度就在于促使这两者间的矛盾统一,有利于农业的发展。

解放以来,在党中央、毛主席的领导下,实现了土地改革、合作化和人民公社化,全党动员,大办农业,发展了农业生产和农业科学,迅速改变了旧中国经济凋蔽、民不聊生的局面,以不到世界百分之七的耕地面积养活了超过世界五分之一的人口,显示了社会主义的优越性。以桃源为例,1970年,上交商品粮1.65亿斤(总产6.4亿斤,单产610斤),棉花6.24万担,猪10万头,油124.6万斤,木材1.9万立方米。1977年,上交商品粮2.6亿斤(总产8.44亿斤,单产804斤),棉花11.5万担,猪27.7万头,油125.1万斤,木材2.2万立方米。旱涝保收田从60万亩发展到93万亩,小水电从380千瓦发展到1.4万千瓦,社队企业产值从710万元发展到3,479万元。现在经营林业近200万亩(造林76万亩,封山育林86万亩,油茶林25万亩,改造和新造竹林10万亩),现有各类公路2,900多公里,

* 本文是李昌同志1978年5月在桃源农业现代化综合科学实验基地县会议上发言的摘要。