

农业 概论

韩思明 贾志宽 主编

陕西科学技术出版社

农 业 概 论

韩思明 贾志宽 主编

陕西科学技术出版社

(陕)新登字第 002 号

农 业 概 论

韩思明 贾志宽 主编

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街 131 号)

西北农业大学印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 16 开本 印张:13.5 字数:32 万字

1994 年 7 月第 1 版 1994 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—4500

ISBN 7—5369—2194—2/S · 232

定价:9.50 元

前 言

农业的范围很广泛,涉及的因素很多且关系复杂。在一本书内要把所有这些内容概括进去看来十分困难,即使可行的话,也显得是一种简单的堆积,不成体系。所以本书依据编者们多年的教学实践和授课对象,主要讲述种植业生产方面的问题,也就是我们所谓的狭义农业问题,就这些问题的论述旨在使读者或学生从宏观上对基础农业有一个较全面系统的认识 and 了解。

本书共分八章,第一章由韩思明编写,第二章、第三章第二节、第六章第四节由贾志宽编写,第三章第一节由唐栓虎编写,第四章由史俊通、胡银岗、温晓霞编写,第五章中第一、二、三、五节由张建平编写,第六、九、十节由李存东编写,第四、七节由李金洪编写,第八、十一节由陈彦昌编写,第六章第一、二、三节由许强编写,第七章由李雪屏和窦学诚编写,第八章由董志新编写。

本书编写大纲由韩思明、贾志宽制订,编写工作由贾志宽组织,全书的统稿、定稿由贾志宽、韩思明完成。

由于农业概论目前还没有全国统编的教材,也正是基于这一点我们北方几所院校合作编写了此书,因水平有限,错误不妥之处难免,请专家、读者批评指正。

编 者

1994年6月

目 录

第一章 绪 论.....	(1)
第一节 农业的概念.....	(1)
第二节 农业在国民经济中的地位及作用.....	(2)
第三节 农业的起源与发展.....	(4)
第四节 我国农业的发展概况.....	(9)
第二章 我国农业自然资源与利用	(19)
第一节 农业自然资源	(19)
第二节 农业资源开发与利用	(26)
第三节 我国农业分区	(31)
第三章 农业生产与生态系统	(36)
第一节 农业生产的实质与特点	(36)
第二节 农业生态系统	(41)
第四章 作物生产的基本因素	(45)
第一节 作物的生活因素	(45)
第二节 作物基本生活因素的规律性	(52)
第三节 作物生活的基础——土壤	(55)
第五章 农作物栽培理论与技术	(75)
第一节 农作物的分类与类型	(75)
第二节 农作物的产量及产量构成因素	(77)
第三节 小麦栽培	(79)
第四节 玉米栽培	(90)
第五节 水稻栽培.....	(101)
第六节 大豆栽培.....	(105)
第七节 甘薯栽培.....	(111)

第八节 油菜栽培.....	(115)
第九节 棉花栽培.....	(120)
第十节 花生栽培.....	(133)
第十一节 农作物病虫害防治.....	(138)
第六章 作物种植制度	(145)
第一节 作物布局.....	(145)
第二节 种植模式.....	(151)
第三节 种植体系.....	(158)
第四节 我国农作物种植制度区划.....	(164)
第七章 农田土壤管理制度	(169)
第一节 土壤耕作.....	(169)
第二节 土壤培肥制.....	(180)
第三节 农田杂草与防除.....	(184)
第四节 农田防护.....	(191)
第八章 新技术在农业上的应用	(199)
第一节 电子计算机在农业上的应用.....	(199)
第二节 系统工程在农业上的应用.....	(201)
第三节 生物工程在农业上的应用.....	(202)
第四节 核技术在农业上的应用.....	(204)
第五节 遥感技术在农业上的应用.....	(205)
第六节 地膜栽培技术.....	(206)
第七节 无土栽培技术.....	(209)

第一章 绪 论

第一节 农业的概念

关于农业的概念,最初无论是在我国还是在国外,都是专指耕耘土地以栽培农作物而言。如两千多年前,我国《汉书·食货志》所说:“辟田殖谷曰农”。辟土即开辟农田,殖谷即种植五谷。也就是说,农业就是开辟农田,以种植五谷的意思。在外国,英文中的 Agriculture, Agri 来自拉丁文,是土地的意思, Culture 意为耕耘或栽培,两个字合起来,也就是在土地上进行耕耘与栽培的意思。德语“农”为 land wirtsc—hafe,即加劳力于土地,和“辟土殖谷”的意思相近。这是农业最狭意的讲法,也是几千年来传统农业的基础形态与基本概念。

后来,随着社会的发展,人类需求日趋复杂,因此农业的范围也便日渐广泛。到了现代,农业的概念可以说是:人类利用土地,通过生物有机体的生理机能,把自然界的能量和物质转化为人类所需各种生活物品的生产事业。这里所指的生物已不仅只限于植物的栽培,动物饲养和微生物的利用也包括在内;这里所指的土地,已不单纯指的是地球外面的陆地部分,连江、河、湖、海等各种水域也包括在内。也就是说,凡是利用陆地及水域以从事动、植物生产的,都可称为农业。因此,农作、园艺、森林、畜牧、渔业以及农林、畜产品的加工业都属于农业的范围,甚至有人还把虫业、微生物包括在内,这是农业最广义的讲法。

这里的“农作”包括粮食作物、经济作物、饲料作物以及绿肥作物的栽培;“园艺”包括蔬菜、果树和花卉的栽培;以上两项统称为种植业;“森林”包括森林的营造、抚育、防护、采伐、运输和更新等;“畜牧”包括畜、禽的培育与饲养;“渔业”或称水产业,包括养殖业和捕捞业;“虫业”包括养蚕、养蜂等;“微生物业”包括农产品加工中的酿造等;“副业”包括小量的野生植物采集、野兽(禽)的捕猎、农产品加工、农村手工业、建筑业、运输业、商业等。据此,可以说农业是包括农、林、牧、副、渔等行业在内的一个多部门产业,这至少在我国目前还是这种讲法。

现在,有的国家为了应用上的便利,往往就上述最广义的范围内,剔出一、二项,发展成为独立的产业。例如,食品加工业从农村副业中独立出来,已成为发达国家的大规模工业之一;有的把渔业从农业中分离出来,其中远洋捕捞已形成一种独立的现代化产业;水产养殖包括海洋养殖在内,现在也正在成为一种越来越有希望的生产部门;也有因森林发达,而把林业独立出来的。可以看出,农业的范围,它所包括的部门,在不同时代,不同国家,是不一样的。但就世界范围来说,一般种植业和畜牧业总是包括在农业之中。今后,随着土地资源开发程度不断提高,人类会首先向沙漠进军,从而形成沙漠农业;为了取得更加丰富的食物和廉价的加工业原料,开始重视海洋的生产力,并不再满足于仅仅养殖和捕捉鱼虾等水生动物,而是发展水面种植和养殖动植物,建立水体农业或叫海洋农业。航天航空事业的发展,人类和平利用太空的结果,必然导致空间农业的发展。

总而言之,农业的概念应该是:直接或间接设法利用土地经营种植和饲养业以获得人类

衣、食、住、行所需各种物品的生产事业。

第二节 农业在国民经济中的地位及作用

国民经济是由农业、工业、商业、交通运输业、生活服务、信息、文教卫生、科学研究等部门组成的庞大系统，农业在这个系统中处于基础地位。农业在国民经济中之所以会成为基础的根本原因，在于它是提供人类基本生存资料的一个特殊生产部门，它对人类生存和经济发展所起的作用是其它任何经济部门所无法替代的。具体说，农业独特的基础地位主要反映在以下两方面。

一、农业是人类赖以生存与发展的基础

人类要生存，要发展，首先必须得有饭吃，有衣穿。而吃饭、穿衣问题的解决，目前主要还得依靠农业。直至目前，维持人体机能所必需的基本生活物资，例如粮、油、糖、茶、果、药、棉、麻、烟、肉、蛋、奶、皮毛等也只能来源于农业。虽然目前化纤工业有了很大发展，但现在世界上还没有一个国家完全取代棉、毛等天然纤维。可以说，没有农业提供这些基本生活物资，人类就不可能存在，社会再生产也不可能进行。马克思指出，“食物的生产是直接生产者的生存和一切生产的重要条件”（《马克思恩格斯全集》第25卷，第715页）。

二、农业是国民经济各部门独立与发展的基础

国民经济各部门都是以农业生产的发展、劳动生产率的提高和剩余产品的增加为前提的。只有农业生产率提高，剩余农产品大大超过农业劳动者个人需要的时候，其它部门才能从农业中独立出来；也只有农业生产率不断提高，剩余农产品不断增加，国民经济其它部门和其它社会事业（如文化、科学、教育、卫生等）才能进一步发展。农业劳动生产率越高，为社会创造的剩余产品及剩余价值越多，其它产业才能得到更快的发展。否则，发展就会受到影响。可以看出，农业的发展水平、速度和规模，归根结底决定着国民经济其它部门的发展速度和规模。任何情况下，都不能否定这个客观规律。正如马克思指出的：“超过劳动者个人需要的农业劳动生产率是一切社会的基础”（《马克思恩格斯全集》第25卷，第885页）。

农业是国民经济的基础，概括了农业在人类社会经济中的特殊地位。过去如此，现在如此，将来也是如此；对农业落后的国家适用，对农业发达的国家也仍然适用；它是一条适用于一切社会形态的普遍规律。当然，各国由于自然条件、经济条件不同，农业对国民经济所起作用的程度也会有差别。例如，某些资本主义国家在实现工业革命以后，在本土上发展大工业，自己不进行或很少进行农业生产，而主要依靠殖民地和附属国的农业，进口大量农产品。又如世界上有些发达国家（如日本），其农业相对比较薄弱，主要依靠出口工业制品换取进口大量的农产品，没有这一条，其国民经济的发展也是不可能的；再如有些农业资源贫乏而某些矿产资源丰富的国家，主要通过出口矿产品（如石油），换回本国所需的农产品。不管何种情况，农业仍是这些国家社会经济发展的基础。因为正是由于世界上农业发展到相当的程度，

才使得这种国际交换成为可能。

对于我们这样一个人口众多、资源有限、工业底子薄、科学文化落后的大国来说，农业更显得特别重要。中共中央 1991 年 11 月 29 日在《关于进一步加强农业和农村工作的决定》中指出：“农业是经济发展、社会安定、国家自立的基础，农民和农村问题始终是中国革命和建设的根本问题。没有农村的稳定和全面进步，就不可能有整个社会的稳定和全面进步；没有农民的小康，就不可能有全国人民的小康，没有农业的现代化，就不可能有整个国民经济的现代化”。那么，在当前我国经济体制大变革的形势下，又如何看待农业的地位呢？1993 年元月《人民日报》社论《千万不可忽视农业》中说：“农业的基础地位任何时候都不可动摇，这是由我国的基本国情所决定的。无论在什么经济体制下，保证 11 亿人口的丰衣足食，保证工业生产的原料供应，这是第一位的。建立和完善社会主义市场经济体制，是一个艰巨复杂的改革过程。需要健康良好的经济环境和长期稳定的社会秩序，而坚定的农业基础正是经济良性循环、社会稳定的必要保证和重要前提。建立社会主义市场经济体制，改变的是经济运行机制、经济的联系方式等，而不是改变农业在国民经济中的地位和作用。当今世界，无论哪个发达国家，都重视农业，总的小心谨慎地对待农业，无论工业和现代科学技术如何发达，都注意保护农业，努力促进农业生产的稳定和发展。在我国，如果不重视农业，不加强农业，不仅建立社会主义市场经济体制的目标难以实现，来之不易的经济大好形势也难以巩固和发展”。所以说，农业作为国民经济基础这个地位是十分重要的。

（一）农业是人民基本生活资料的重要来源

我国是有 11 亿人口的大国，吃饭问题是头等大事。我国人民生活中消费的粮食、副食品等几乎全部是由农业提供的。今后，随着人口的增加，生活水平的提高和食物构成的改变，人们对食物的需要量还会更加增多。除吃饭外，我国人民的衣着原料 80% 亦来源于农业，特别是优质棉花、羊毛、蚕丝等优质自然纤维比合成纤维优良得多，前途更广阔。由此可见，保证我国农业生产持续稳定增长，是一项长期艰巨的任务，任何时候都不可能掉以轻心。

（二）农业是工业原料的重要来源

农业是工业原料特别是轻工业原料的重要来源。目前我国工业中，由农业提供的原料约占全部工业原料的 40%，约占轻工业原料的 70%。其中纺织工业原料的 70% 左右来源于农业；食品工业中的制糖、卷烟、造纸、罐头、酿造、食品等工业的原料绝大部分也来源于农业。因此说离开了农业的原料供应，工业特别是轻工业就会成为无米之炊，这一点是永远改变不了的。可以预料，在今后一个较长的时期内，农业生产状况特别是经济作物的生产状况如何，仍然会在很大程度上决定我国轻工业的发展状况。

（三）农业是工业和其它部门劳动力的主要来源

从世界各国的经济发展来看，农业人口不断转化为非农业人口是一个必然趋势。随着我国工业及其它部门的发展，劳动力的需求量会不断增加。这些劳动力一部分可由城市人口补充，但主要的来源将是农业人口。目前，尽管整个国家的劳动力有些过剩，但随着工业化的进程在城市和乡村的同时展开，农民除务农外，还要做工、经营，还要从事农村文化教育、科学、艺术、建设等事业。所以，农业劳动力仍然是我国工业及其它部门劳动力的主要来源。

(四) 农业是我国资金积累的重要来源

农业除了向社会提供农副产品外,还为社会主义工业化积累资金。据有关部门统计,在我国的财政总收入中,由农业直接或间接提供的资金约占 55%;同时,农副产品及其加工品又是我国发展出口贸易换取外汇的重要物资,其出口额在国家总出口额中占有较大的比重。解放初的一个时期内,农副产品及其加工品的出口额占外贸出口总额的 80%以上,目前仍占一半左右。可见,发展农业,对增加出口,换取外汇,进口物资和设备具有重要的作用。

(五) 农村是城市工业产品的大市场

市场是经济发展快慢的重要条件。我国要实现社会主义现代化,必须面向世界,争取有更多的产品打入国际市场,但从我国的实际出发,主要还是依靠国内的市场。我国有 80%以上的人生活在农村,农村市场是我国市场的主体。目前,我国农村商品零售额占全国商品零售总额的 66%左右。随着农业的进一步发展,对化肥、农业机械、农药、石油、电力、建筑材料等的需要量将越来越多;另一方面随着农民收入的逐步增加,农村购买力将进一步提高,将会进一步提高工业生产扩大再生产的活力。所以,充分发挥我国农村这个广阔市场的作用,对促进国民经济的现代化具有重要意义。

这里还需要进一步指出的是,农业问题的重要性,不仅在于它的经济方面,而且还在于它的政治方面。在我国,如果农业发生危机,就可能酿成整个社会经济危机,引起社会动荡。安定团结的局面很难保持。因此,建设发达的农业是国家强大的重要标志。国家要强大,必须工业化,但仅此不够,还必须实现农业现代化,建设发达的农业,供应充足的食物。美国之所以强大,一是有发达的现代化工业;二是有发达的现代化农业。对于我国来说,工业农业同等重要。

第三节 农业的起源与发展

一、农业的起源

据考古学家研究,人类的出现已有二、三百万年了。然而在这二、三百万年的历史长河中,农业的出现却非常晚,大约是在新石器时代的初期农业才出现,距今也不过一万年左右的历史。

那么,在这一万年以前,人类是怎样生活的呢?当时,人们只能依靠采集野果,挖掘根茎野菜和捕渔、狩猎来维持生活。而人们对自身赖以生存的食物生产过程不加任何干预。当一个地区的食物减少到不足以维持人们的生活需要时,便又迁移到另一地区采集、狩猎。所以把这一时期称为采集经济时期,这也是人类历史中为时最久的时期。在这一时期,人们使用的生产工具非常简陋粗糙,主要是一些打制的带尖、带刃的石刀、石斧等,另外还有木棒、骨器等做的生产工具,但主要还是石器,所以考古学家把这一时期称为旧石器时代。这种采集渔猎生活方式,至今在世界一些偏僻地区仍有某种程度的存在。

大约在距今一万年前后,人类开始进入新石器时代。这时人们的主要劳动工具是磨光了的石器,考古学家称这一时期为新石器时代。在这个时期的早期,人们在采集野生植物的过

程中,经过长期反复观察、摸索,逐渐掌握了一些可食植物的生长规律,发现在土壤、水分、季节适宜的条件下,有些可食植物的种子能够发芽、生长、开花、结果。此后,人们就在住所附近栽培一些植物。经过他们多次试种,终于把可供食用的野生植物驯化成为农作物。这就是最简单、最原始的农业——种植业的开始。由此可见,种植业是原始人在采集经济的基础上经过漫长的生产实践和摸索而发展起来的。此后,又经过长时期的摸索,积累经验,才逐渐把植物栽培扩大到大田去,使农业成为重要的谋生手段。

随着农业的出现,家畜的饲养也作为副业,在狩猎经济的基础上产生了。说明农业生产从一开始,种植业和畜牧业就紧密地结合在一起了。

农业的出现是在不同地区各自独立地发生的。凡是有人居住的地方,在条件成熟以后,都不可避免地由采猎向农业转变。世界农业最早发生在西亚的底格里斯河和幼发拉底河流域,还有古埃及的尼罗河流域。中国农业的起源也比较早,在黄河流域温暖干燥土壤肥沃的黄土高原上出现了旱地农业,种植耐旱的谷子和大豆,和中国差不多,同时也有印度河流域农业。再晚一些,约公元前五千年左右,新大陆的墨西哥、秘鲁也开始驯化玉米、马铃薯和少数的家畜。

农业的发明,改变了整个人类社会的经济面貌,对人类历史发展的方向产生深刻的影响。在采集渔猎经济时代,人们只能获取自然界现成的天然产品,尔后人们就会通过自己的劳动去增殖它们,从而在由大自然的奴隶变成大自然的主人的过程中,迈出了具有决定意义的一步。有了农业,人类才能最终摆脱迁移不定的生活,实现了较长时期的定居,乡村和城市的形成,财富和文化的积累才有可能。有了农业,人类才能逐步结束“饥则求食,饱则弃食”的状态,出现较为稳定的剩余产品,手工业、商业和科学技术的进一步发展才有了基础。所有这些又导致了私有制和阶级社会的产生,这是人类社会进一步发展的必然过程。总而言之,没有农业的出现,就没有现代的文明。这是人类发展史上一次大的飞跃。

二、农业的发展

随着人类社会的不断发展,以解决人们吃穿问题的农业也在不断地发展。虽然各个国家,各个地区农业生产出现的迟早不同,发展的快慢不一样,但是,纵观世界农业生产的发展过程大都历经了以下几个阶段:

(一) 原始农业阶段

原始农业阶段指的是从人类摆脱了采猎生活并能依靠自己劳动来增加食物的时候起,直到畜力使用和铁制农具出现以前这一漫长历史时期的农业。当时,由于技术进步缓慢,这一阶段延续了六、七千年之久。原始社会末期和奴隶社会时期的农业,基本上是属于原始农业阶段。原始农业源于人类的采集活动。那个时期人类刚刚学会种庄稼,没有多少生产知识,使用的工具十分原始。起初主要是尖头木棒、石斧、石刀和骨器等,用手工挖土坑耕种。随着人们生产经济的积累,发明了新的生产工具——耒耜。耒是在尖头木棒之上加一横木,以利脚踩助手力之不足。单尖木耒后来又向扁平方向发展成为板状的刃,就变为木耜。耜是砍削加工而成的。由于木耜不耐磨,后来又出现了骨耜和石耜,以后进一步发展,又出现了木犁等工具。

当时,实行的耕作制度是撂荒制,这是人类发明农业后,采用的第一种耕作制度。其中又可分为生荒制和熟荒制两个阶段;前者更原始。开始时,生荒地(从未开垦过的荒地)多,地也无主,可以任意选择开垦,当新垦的一块地,种植一、二年,地力衰竭,杂草滋生,农作物不能再生时,便丢弃抛荒,另垦新的生荒地。这种开垦生荒地,利用生荒地的自然肥力种植农作物的制度,便是所谓的生荒制。社会进一步发展,由于人口的增加,可垦生荒地愈来愈少以及土地私有制的产生,因而生荒制的实行便受到很大限制。于是人们就不得不把过去曾经开垦种植过农作物的,并经过撩荒土壤肥力已得到恢复的熟荒地(过去曾是垦种过的荒地)重新开垦,又用来种植农作物。在熟荒地上,种植一定年限后,地力下降,杂草病虫蔓延不能再种时,便不得不再行撩荒又重新开垦另一块熟荒地。这种以开垦熟荒地,利用熟荒地的自然肥力来种植农作物的耕作制度,便称为熟荒制。

原始农业采用的耕作方法,开始是“刀耕火种”,以后又发展到“耜耕”和“犁耕”。“刀耕火种”,就是放火先将地里的野林草烧光,或是先用石斧砍倒树木,待树木晒干后,用火烧毁,接着用木棒刺松土壤播种。此后,随着“耜”和“犁”的出现,可以对土地进行局部的或条状的翻耕,这便是所谓的“耜耕”和“犁耕”。原始农业整个生产过程,简单粗放,基本上只有烧荒—播种—收获等环节,当时还不懂得中耕、施肥和灌水。作物的生长,则完全依靠天然降雨和土壤的自然肥力。原始农业生产完全是掠夺式的。人们只知用地,不知养地。当地力衰竭到不能再种时,就弃耕不管,地力的恢复人们无意识地推给大自然,即完全依靠野生植物的自然更替去恢复土壤肥力。而农业中唯一的能量投入是人的活劳动。所以,养地的时间长,用地的时间短,土壤利用率很低。这一时期种植的农作物种类很单纯,主要是一些产量不高的禾谷类作物,如黍、粟、麦和稻等。

正是由于以上原因,原始农业的生产力水平很低,作物产量一般只有播种量的3—4倍,只能提供人类最低的生活资料,而且经常处于被动的、无可靠保证的地位,所以说原始农业是连温饱都无法保证的农业,经常还要依靠采猎给予补充。随着社会的发展,人类在生产劳动中,不断地积累经验,增长知识,改进生产工具,原始农业便逐步过渡到传统农业阶段。

(二) 传统农业阶段

传统农业阶段指的是从畜力和铁制农具出现以后,到大机器使用以前这一时期的农业。在西方开始于希腊、罗马时期,在我国则发端于春秋战国时代。也可以说,从这个时期起,农业才算进入真正意义上的农业阶段。这一阶段经历了大约2000年左右的时间,基本上是属于封建社会时期。传统农业的发展,把原始农业的生产力提高到一个新水平,是农业发展史上的一次重大革命。

传统农业是在原始农业的基础上发展起来的,在这一阶段,人们经过长期的生产实践经验逐渐丰富,生产技术不断提高,并把这些经验和技能一代一代地相传下去。由于这个阶段的生产经济和技术是在长期实践中积累形成的,而又在实践中传承,并得到进一步充实与发展,因而有“传统农业”或“经验农业”之称。比如作物、畜禽品种的培育和改良,千百年间,人类主要是从原有的作物(或畜禽)品种中筛选较好的植株或种子(或畜禽个体)一年又一年地重复种植(或饲养),从来没有能够培育出一个比原有品种生产能力更好的新品种来。正如马克思指出的这个阶段的农业经营,主要是“单纯经验和机械地沿袭”。日本人把这个阶段的农艺技术称作“经验农法”。

这一阶段使用的生产工具,主要是铁制或铁木结合的手工工具,主要的动力是役畜,有时也用人力进行手工操作。铁制农具的应用和推广是导致传统农业到来的关键。从而使农业生产发生很大突破。当时实行的耕作制度是休闲制,进一步又发展到轮种制。社会的发展和人口的不断增加,需要进一步提高土地利用,故在原始农业熟荒制的基础上,使土地的撩荒年限逐渐缩短,由过去的数十年、十余年缩短为数年,最后缩短到一、二年,这时熟荒地便演变为休闲地,即休而不种之地。所谓休闲制,就是以短期休闲作为养地手段恢复土壤肥力,来种植农作物的耕作制度。我国的休闲制时间短,比较典型的是西欧中世纪各国所盛行的“三圃制”。这种耕作制是将用于种植作物的农耕地,划分为三个耕作区,实行“1)休闲→2)冬谷类作物(小麦、黑麦)→3)春谷类作物(大麦、燕麦或豆类)”的逐年逐区依次轮换。每一块地种两年,休闲一年。在生产实践中,为了提高土地利用,人们便把多年生牧草或豆类作物纳入大田,代替休闲,用以养地恢复地力,然后再与其它作物进行轮换种植。这种以豆类作物或牧草并配合土壤耕作、施肥等为养地手段与禾谷类或工业原料等大田作物轮换种植的制度称之为轮种制。各地由于条件的不同及轮作中应用豆类作物种类和目的不一样,先后出现过许多不同形式的轮种制。而比较典型的是我国的“禾豆轮种制”、“绿肥轮种制”、西欧的“诺尔福克四圃轮种制”(1)红三叶草→2)冬小麦或冬黑麦→3)饲用芜菁→4)大麦加播三叶草)和原苏联土壤学家 B. P. 威廉斯于本世纪初创立的“草田轮作制”。与耕作制相适应的耕作方法,主要是翻耕耕作法。这种耕作法是采用有壁犁,以翻耕土壤作为基本耕作措施,并配合以耙地、耢地、镇压、中耕等表土耕作措施所组成的耕作措施体系。

随着时间的推移,传统农业的耕种技术较前大大进步,并逐步走向精细化,生产环节显著增多。人们在长期的生产实践中,凭经验懂得了“欲要取得,必先予之”的道理,采用施肥、灌水、轮作、种植豆类作物和农牧结合等措施,来补偿土壤的消耗,保持地力。养地的时间缩短,用地的时间延长,或用养结合,边用边养,使土地利用显著提高。尽管如此,这主要还是依靠农业生产系统内部的物质和能量进行循环转换。即资金全靠自身积累,能量全靠自己提供,肥料是农业生产的废弃物和副产品,基本上是取之于地,还之于地,并没有从外部输入多少物质和能量,所以是一种封闭或半封闭式的自给自足的自然经济。农业生产主要是为生产者的需要,而只有少量的商品生产。

总的来讲,由于工具的改进,技术的进步,作物种类的增多,传统农业较原始农业生产力水平有了显著提高,满足了社会对农产品日益增长的需要。不过,在此阶段农业还是没有摆脱自然力的束缚,尤其是在气候条件方面,人类还是只能适应自然。故当人们为了获得必要的生活资料,要求提供更多的商品农产品远销外地和城市而又不能从外部投入相应数量的物质和能量时,就会破坏农业生态平衡,进而破坏自然生态平衡,给经济、社会带来严重危害。所以,建设现代农业取代传统农业,是人类历史发展的必然,它标志着社会生产力的进一步提高。

(三) 现代农业阶段

现代农业经过18世纪欧洲的“农业革命”,开始于19世纪中叶。首先发生在欧洲和北美洲。可以说从19世纪中叶到20世纪初,是传统农业向现代农业转变的过渡时期;从20世纪初到20世纪50年代,是现代农业的确立时期;20世纪50年代以后,是现代农业的发展时期。现代农业不同于传统农业,它是广泛应用现代科学技术成就,拥有现代生产装备,采用现

代农业管理方法进行经营的高度社会化和高效率的农业。现代农业的出现,是农业发展史上又一次重大飞跃,它把农业生产推到了一个新的阶段。

现代农业与传统农业比较,现代农业的生产规模大,使用的工具以机器为主。在实现了农业现代化的国家,农业生产的各种作业基本上靠机械来完成。从耕地、播种、田间管理到收获、运输、贮藏、加工各作业环节全部或大部分实现农业机械化,并向联合作业和自动控制方向发展。在这一时期,整个生产过程都建立在现代科学技术基础之上,广泛地利用现代自然科学,特别是生物学、土壤学、肥料学、水利学、气象学等提供的科学成果,使育种、栽培、植保等农艺技术都发生了质的飞跃。例如,运用遗传工程及原子能辐射育种等方法培育良种;用同位素示踪判断植物体内的物质转换,确定施肥的品种和数量;用遥感技术进行天气观测和预报等等,从而大大提高了人们控制、利用和改造自然的能力。

现代农业阶段的耕作制度,实行了集约化,即在一年一熟条件下,实行栽培集约化;在一年两熟条件下,实行种植集约化和栽培集约化。栽培集约化就是给一定的土地面积上,投入较多的物质能量,并采用优良品种和先进的栽培技术,以获得单位面积上更高的作物产量。种植集约化就是因地制宜扩大套种、复种,实行多熟种植,最大限度提高土地利用率,再配以栽培集约化,从而使单位面积上一年内能获得最高的作物产量。这一时期的耕作方法形式多样。从世界范围讲,耕作方法发展的趋势是:耕作次数由多到少,耕作强度由大到小。即在提高作业质量、效率和满足作物需要的前提下,应尽可能的简化耕作程序,减少耕作次数和耕作强度。

现代农业的物质与能量循环与转换,是一个既有输出,又有输入的开放性系统。一方面人们要从农业中索取大量的农畜产品,满足社会需要;另一方面又要从农业外部提供大量的物质和能量。这主要表现为机械、化肥、农药、除草剂、塑料薄膜、燃油和电力等。可以说,现代农业是通过大量高能耗工业产品的输入,来维持农业生产系统的高产出,以大量的无机能量,来谋求作物的高产量。

现代农业的组织形式,是高度社会化,并向大规模专业化、商品化发展。生产专业化,即不仅地区专业化和企业专业化,而且实现了工艺专业化。生产专业化可以把小批量生产变成大批量生产,有利于采用高效率的专业机械设备、先进工艺以及科学的生产组织形式。生产商品化,首先是农场提供的自给性的产品越来越少,接近于零,而销售部分则越来越多,几乎是全部,许多农场主妇甚至连日用的面包、牛奶、鸡蛋和肉类都取之于超级市场。其次是农场投入中自产部分越来越小,接近于零,而购入部分则越来越多,几乎是全部。同时畜牧业也转变为专业化和社会化生产。畜牧业产值在农业总产值中的比重占到50%以上,改变了食物构成,提高了人们的营养水平。而且,生产、加工和经营销售也逐步实现了农、工、商一体化。

现代农业的经营管理同样也实现现代化。现代农业是广泛采用先进的物质设备和先进的生产技术,在很大范围内,实行生产的区域化、专业化分工的大规模生产,只有进行科学的组织和管理,才能保证其高效运行。

现代农业正是由于以上诸方面较传统农业明显进步,因而农作物单位面积产量和劳动生产率大幅度提高,满足了国民经济和人民生活愈来愈多和愈来愈高的需要。例如,目前欧美发达国家平均每个农业劳动力一般生产谷物2—3万公斤以上,多者达10万公斤;肉类3000—4000公斤以上;奶类1.5—2万公斤以上;蛋类500公斤以上。而发展中国家平均每个农业劳动力分别仅为943公斤、58公斤、130公斤和12.8公斤。若以每个劳动力所能养活

的人数计。美国为 56 人,西德为 26 人,日本为 17 人。就粮食单位面积产量而言,1986 年发达国家平均亩产为 200.8 公斤,发展中国家为 148 公斤,发达国家比发展中国家高 35.7%。

总上所述,现代农业的出现和取得的成就,可以说是 20 世纪的奇迹。从历史角度讲,现代农业走出了几千年来农业的蹒跚时代,克服了人口与食物的矛盾,使人类满怀信心地面对未来的发展。然而,现代农业和已往任何阶段的农业一样,在取得巨大成就的同时,也给社会带来一些弊病。例如能源的消耗、农药残毒、水土流失、土壤沙化、灾害频繁、环境污染、氮素化肥可能导致亚硝酸盐的积累,发展灌溉可能引起土壤次生盐渍化与地下水位下降等等。对于这些问题,需要人类去正视它,克服它,而不能不加分析地给予全盘否定。因此,各个发展中国家在实现本国农业现代化的过程中,要吸取现代化农业的经验教训,从自己国家的实际出发,因地制宜地选择符合自己国情的农业发展道路。

当今世界除经济发达的国家已实现了农业现代化外,其余广大发展中国家的农业都还处于由传统农业向现代农业转变过程中的不同阶段。有的水平相当高,有的则十分落后,甚至部分地区还没有脱离原始农业阶段。但是,现代农业这是世界农业发展的总趋势。发展中国家通过自己的努力,也会在不久的将来,跨上现代农业的新阶段。

第四节 我国农业的发展概况

一、我国农业发展的过程

我国是世界上农业最早的三大起源中心之一。据考古学家研究,我国农业出现在新石器时代的早期,距今大约一万年左右的历史。虽然我国农业起源稍晚于西亚的两河流域,但发展快,在起源阶段停留的时间短,约在距今 6000 年的仰韶文化时期,我国农业就已进入了以农业为主的农业社会。到了距今 2000 多年的春秋时期,我国农业作为一个社会生产部门逐渐摆脱原始状态开始进入了传统农业的发展阶段。

春秋战国时期,当铁器和牛耕出现以后,我国的农业进入新的阶段,而且发展很快。到了秦汉时期已奠定了我国传统农业的基础,汉承秦制,继续发展农业,国力强盛,文化繁荣,很快达到世界文明的第二个高峰(第一个高峰为古希腊)。从此确定了中华民族的历史地位,并为海外所注目。

秦汉以后,我国传统农业迅速发展,并在世界上长期保持先进地位,形成了先进的农业技术体系。到明清之际,我国的传统农业发展到顶极时期。在这一阶段,我国劳动人民提出了因地制宜、多种经营、地力常新的农学思想,形成了精耕细作、合理种值的优良传统,创造了间作、套种、多熟制耕作制度,发明了育秧移栽、种植绿肥、水稻烤田、生物防治、果树嫁接、小麦移栽、带肥下种等栽培技术,建造了铁犁、代耕架、风磨车、桔槔、风力水车、高转筒车等农具,完成了都江堰、郑国渠、灵渠等水利工程……。这些不朽的先进农业技术,不仅使我国农作物的单位面积产量一直较高,历史上土壤肥力也没有出现大范围的衰竭。而且使我国成为保持传统农业长久不衰的唯一国家,并在各个方面,长期处于世界的领先地位,对世界文明作出了巨大的贡献。直至今日,依然受到各国人士的称赞与重视。但是到了近代,主要是鸦片战争以后一百多年里,在西方许多国家实现了包括农业在内的“产业革命”,并进一步创造了高度发达的现代经济的时候,中国却一步一步跨了下来,特别是到本世纪 30 至

50年代,与西方发达国家比较才出现了较大的差距,农业总产值仅增加50%,人民处在水深火热之中,生活极其贫困。

1949年,新中国的诞生,使我国农业摆脱了困境,重新获得新生,标志着我国农业开始进入一个新的发展时期。目前,正处在由传统农业向现代农业转变的新阶段。

中华人民共和国成立以来,我国人民在中国共产党和中央人民政府的领导下,经过40多年的艰苦奋斗,改变了旧中国农业的落后状况,农业生产得到巨大发展,农村经济面貌发生了根本变化,取得了巨大的成就。但毋庸讳言,在我国农业发展里程中,道路是不平坦的,有过胜利的喜悦,也有过挫折的痛苦。

40年来,我国农业经历了不同的发展阶段,其总的趋势是:由恢复上升(1949—1957年)—一跌落或倒退(1958—1962年)—一调整回升(1963—1965年)停滞与徘徊(1966—1978年)—一再调整回升(1979—1984年)—一新的停滞与徘徊(1985—1990年)几个时期构成阶段性波动,这是新中国农业发展的主要特征。这种波动每个阶段都有数年的连续性,但在时段上没有严格的周期性规律。我国农业波动的特点是频率高、幅度大,为世界所罕见。1952—1978年间,我国农业波动频率平均波动幅度为10.2%,比美国农业平均波动幅度高出1倍,而且峰值与谷值的最大差值很大,农业总产值的最大差值为28%。造成农业阶段波动的根本原因,从总体上看,一是由于国家经济政策的不稳定,其中最主要的是国家对农业的投资政策波动幅度太大;二是由于农产品收购价格升降的影响。政策变动造成农业波动,而政策波动则根源于国家的经济发展战略,即重工业偏斜发展战略。

建国40多年来,虽然说我国农业发展经历的道路是不平坦的曲折的,但是最终取得的成就还是令人瞩目的。这里以建国后40年的1989年为例,介绍一下40年来,我国农业取得的伟大成就:

一是农产品产量成倍增长,商品率显著提高。1989年农村社会总产值达14480.12亿元。其中农业总产值6534.7亿元,按可比口径计算比1949年增加4.5倍,平均每年增长4.4%。农业的增长推动了农村非农产业的发展。农村工业、建筑业、运输业和商业等非农产业的飞速发展,促进了农村经济的全面增长,使城乡经济格局发生了明显变化。1988年农村社会总产值在全国社会总产值中所占比重达42.0%,比1978年增加了12.2个百分点,从而改变了过去城市经济比重直线上升,农村经济比重逐年下降的状况。

1989年,粮食产量41442.2万吨,棉花产量378.8万吨,分别比1949年的11318万吨和44.4万吨增加2.7倍和7.5倍,均跃世界首位。其它主要农产品年产量与1949年相比:油料由256.4万吨增加到1295.2万吨,增加4.1倍;糖料由283.3万吨增加到5803.8万吨,增加19.5倍;黄红麻由3.7万吨增加到66.0万吨,增加16.8倍;烤烟由4.3万吨增加到240万吨,增加54.8倍;茶叶、蚕茧和水果产量也都成倍增加。猪牛羊肉由220万吨增加到2326.2万吨,增加9.6倍。水产品由45万吨增加到1151.7万吨,增加24.6倍,使中国成为世界上仅次于日本的超千万吨的水产大国。海淡水养殖产量,皆居世界首位。

农村改革以来,农业增长速度尤为显著,农业总产值由1978年的1397亿元增加到1989年6534.7亿元。按可比价格计算,平均每年增长8.9%,超过前29年平均年增长3.8%的3.3倍。其中粮食生产连上两个台阶,1984、1987两年突破4亿吨大关,1989年粮食产量超过1984年的历史最高水平。11年间粮食的增加量接近前30年增加量的总和;棉花、猪牛羊肉和水产品增加的数量,均超过前30年增加量的总和。

经过 40 年的发展,我国主要依靠自己的力量,基本解决了 11 亿人口的温饱问题,创造了以占世界 7% 的耕地养活占世界 22% 人口的奇迹。

农业生产的发展带来了农产品商品量的增加和农村商品经济的繁荣。1988 年社会农副产品收购总额 2998 亿元,比 1952 年的 140.8 亿元增加 20.3 倍。整个农村的工农业产品商品率达到 68.8%,比 1978 年提高了 15.1 个百分点。农产品商品量的增加除了满足国内需要外,还换取了大量外汇。1988 年,对外出口的农副产品及其加工品贸易额达 191.4 亿美元,比 1950 年增加 186.4 亿美元。

二是农业生产水平显著提高,物质技术生产条件得到改善。新中国的诞生,焕发了广大农民的生产积极性,农业生产水平显著提高。就亩产看,1989 年我国粮食亩产 246 公斤,比 1949 年的 69 公斤增加 177 公斤;棉花亩产 49 公斤,比 1949 年的 11 公斤增加 38 公斤;油料亩产 82 公斤,比 1949 年的 41 公斤增加 41 公斤;肉猪出栏率达到 84.8%,比 1978 年提高 29.8 个百分点;海、淡水养殖产量由于单产的提高,近十年总产分别以 10% 和 18% 的速度增长。

解放 40 年来,国家投入大量资金、人力,兴修水利,治理江河,组织农民大搞农田基本建设,初步改变了“靠天吃饭”的状况,为保证农业丰产增收奠定了基础。整修新修堤防、圩垸、海塘 20.4 万公里。到 1989 年已建成水库 8.3 万座,总蓄水库容量 4617.3 亿立方米;修建万亩以上大灌区 5331 处,已建成机电井 263.3 万眼,其中配套机电井完好数 244.2 万眼。1989 年农田有效灌溉面积达到 6.7 亿亩,林地、草地灌溉面积为 3390 万亩。

农用工业有了很大发展,农业机械和化肥、农药、农用塑料制品的使用,已达到相当水平。农业机械从无到有,截止 1989 年底,全国农业机械总动力从 1952 年的 1.8 亿瓦增加到 2805.1 亿瓦,其中农用排灌机械动力 685.0 亿瓦,大中型农用拖拉机达 84.8 万台,小型及手扶拖拉机 653.9 万台,农用载重汽车 62.4 万辆,机耕面积占耕地总面积的 45%。1989 年与 1952 年比较,化肥施用量(按实物量计算)由 29.5 万吨增至 9709.1 万吨,农村用电量由 0.5 亿千瓦小时增至 789.7 亿千瓦小时,亩均化肥实物施用量和用电量分别由 0.15 公斤和 0.03 千瓦小时提高到 67.2 公斤和 55.0 千瓦小时。农药、农用薄膜等农业生产资料的使用量也有较大幅度增加,地膜覆盖栽培已在全国推广使用。渔业生产基本上由机动渔船取代了木帆船从事海洋捕捞,促进了远洋渔业的发展。

三是农村经济结构发生了深刻的变化,乡镇企业异军突起,成为农村经济的支柱产业。经过 40 年的努力,尤其是十年的农村改革与发展使农业生产单一发展的现象得到扭转,形成了农林牧副渔五业并举,农工商贸全面协调发展的新格局,改变了 8 亿农民搞饭吃的局面。1989 年,畜牧、水产产值占农业总产值(不包括村办工业)的比重由 1978 年的 16.5% 上升到 32.8%;种植业产值占农业产值的比重由 1978 年的 76.7% 下降到 56.2%。在整个农村经济中,1989 年的农村非农产值占农村社会总产值的比重由 1978 年的 31.4% 提高到 54.5%,超过了农业总产值的比重。乡镇工业产值占有全国工业产值已超过 25%。

1978 年以来,乡镇企业总产值平均每年以 30% 以上的速度增长。到 1989 年,乡镇企业产值已达到 8402.8 亿元,创造利税总额 967.9 亿元,其中向国家上交税金 364.6 亿元。出口创汇额大幅度上升,1989 年创汇超过 100 亿美元,成为我国出口创汇的一支生力军。到 1989 年底,全国乡镇企业职工已达 9366.8 万人,占全国农村总劳动力的 22.9%,占农村剩余劳动力的一半以上。乡镇企业的蓬勃发展在解决农村剩余劳动力就业,实行“以工补农”扶持农