

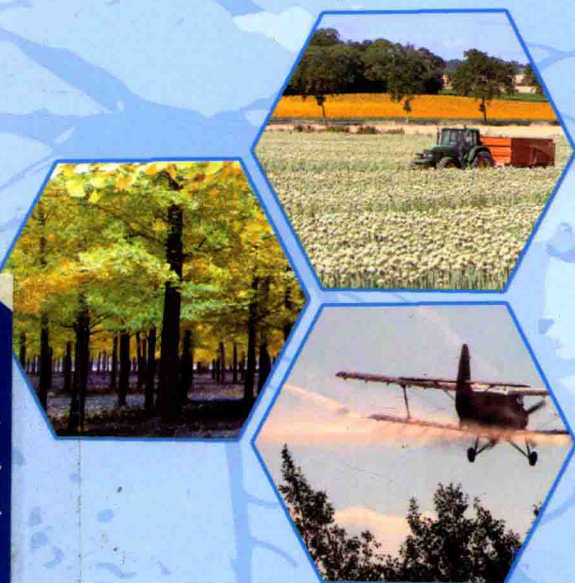


普通高等教育“十三五”规划建设教材

农林概论

An Introduction to
Agricultural and Forest Science

徐小牛 常成 主编



非外借



中國農業大學出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

普通高等教育“十三五”规划建设教材

农林概论

An Introduction to Agricultural and Forest Science

徐小牛 常成 主编

中国农业大学出版社

·北京·

内 容 简 介

本书主要作为高等农林院校各专业教材,其内容涵盖农业和林业两大部分。其中农业部分主要讲述农业的起源与发展、我国农业生产的特点,特别是种植业生产的内容与特点,同时还介绍了世界上农业生产较发达且具有代表性的国家和地区的农业特点;林业部分重点介绍林业发展、森林资源分布与生物多样性以及森林可持续经营的特点,使读者对我国及世界农业生产有着整体性和概括性的了解。

本书可供高等农林院校学生,农业科研机构、农业及林业相关部门的管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

农林概论/徐小牛,常成主编. —北京:中国农业大学出版社,2016.7

ISBN 978-7-5655-1636-8

I. ①农… II. ①徐… ②常… III. ①农业—高等学校—教材②林业—高等学校—教材
IV. ①S

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 156284 号

书 名 农林概论

作 者 徐小牛 常 成 主 编

策划编辑 王笃利 姚慧敏

责任编辑 冯雪梅

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525,8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

E-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 21 印张 520 千字

定 价 46.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

《农林概论》编委会委员

主 编 徐小牛(教授) 常 成(副教授)

副主编 王 滨(副教授) 朱宗河(副教授)

主 审 张文明(副教授)

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 滨(博士,副教授) 王成雨(博士,讲师)

王晓波(博士,副教授) 刘西军(博士,副教授)

朱宗河(博士,副教授) 张文静(博士,副教授)

陈庆全(博士,副教授) 宋 贺(博士,讲师)

何海兵(博士,讲师) 郑文寅(博士,副教授)

武 丽(博士,副教授) 徐 斌(博士,教授)

徐小牛(博士,教授) 陶 晓(博士,讲师)

常 成(博士,副教授) 黄庆丰(博士,教授)

黄 婷(硕士,副教授)

前 言

《农林概论》主要是为全国高等农林院校各专业学生编写的教科书,其中农业部分主要讲述了农业的起源、发展阶段、我国农业发展概况、种植业的特点以及农业发达国家和地区的农业生产特点;林业部分重点介绍了林业发展概况、森林资源分布及特点、森林生物多样性及重要森林树种、森林资源培育与可持续经营、森林有害生物控制以及森林资源科学利用等内容。编写这本教材的目的是让学生,特别是非农林专业的学生对农林业有个全面了解,激发其对农林业生产的兴趣。

本书分为两篇共十一章。其中农业部分共有五章,由常成统稿、张文明主审,具体分工:第一章由黄婷编写,第二章由黄婷和宋贺编写,第三章由王成雨、王晓波、常成编写,第四章由郑文寅、朱宗河、武丽、陈庆全、王晓波、张文静、何海兵、王成雨、宋贺编写,第五章由常成、王晓波编写。林业部分共有六章,由徐小牛统稿,具体分工:第六章由徐小牛编写,第七章由陶晓编写,第八章由刘西军编写,第九章由黄庆丰编写,第十章由王滨编写,第十一章由徐斌编写。在编写过程中得到安徽农业大学教务处和中国农业大学出版社的大力支持和帮助,在此深表感谢。

本书涉及内容较为广泛,缺憾和不足之处在所难免。恳请各位专家、学者和读者批评指正,以便及时修订和改正。

编 者

2016年1月

目 录

第一篇 农业部分

第一章 绪论——农业的起源	3
第二章 农业发展阶段	7
第一节 原始农业	7
第二节 传统农业	8
第三节 近代农业	9
第四节 现代农业和未来农业	12
第三章 中国农业生产概况	18
第一节 中国农业生产组织变化	18
第二节 中国农业资源与区划	23
第三节 中国农业生产概况	42
第四节 农业生产在国民经济中的地位	49
第四章 中国种植业及其发展	53
第一节 中国种植业特点	53
第二节 作物生产技术	57
第三节 粮食作物	75
第四节 经济作物	98
第五节 饲料作物	125
第六节 园艺作物	138
第七节 作物品种及种子工程	142
第五章 世界、地区农业生产概况	147
第一节 美国农业	147
第二节 巴西农业	152
第三节 荷兰农业	154

第四节 以色列农业	157
第五节 日本农业	160
第六节 中国台湾农业	164
参考文献	168

第二篇 林业部分

第六章 概述	175
第一节 森林可持续经营的战略意义	175
第二节 我国林业的现状与发展趋势	180
第七章 重要森林树种与森林资源分布	185
第一节 森林的植物组成和特征	185
第二节 重要森林树种	187
第三节 森林资源分布	192
第四节 森林环境	199
第五节 森林群落	204
第六节 森林生态系统	209
第八章 森林资源培育	216
第一节 林木遗传改良	216
第二节 森林种苗	219
第三节 森林资源培育	228
第四节 城市森林建植与经营	243
第五节 林业生态工程	246
第九章 森林资源可持续经营	252
第一节 森林资源经营管理概述	252
第二节 森林资源经营管理	254
第十章 森林有害生物与林火控制	276
第一节 森林有害生物控制	276
第二节 森林防火	286
第十一章 森林资源科学利用	296
第一节 森林木质资源利用	297
第二节 非木林产品利用	321
参考文献	326



第一篇

农业部分

▶ 第一章

绪论——农业的起源

农业是人类社会最基本的物质生产部门，而农村是农业生产主要区域。与其他物质生产部门通常仅仅提供物质产品相比，农业生产除了具有经济价值外，还具有重要的生态环境和文化价值。随着生产力的发展和社会的进步，农业在国民经济中的比例逐步降低，但其对人类社会发展的基础性没有下降，只是以其他方式来体现。

根据古人类学家的研究，人类的历史大约可以追溯到 300 万年以前，而农业起源恐怕要追溯到 1 万年以前。根据生产力发展水平划分，世界农业经历了原始农业、传统农业和现代农业三个阶段。

一、农业的起源背景

农业伴随着人类的起源而产生。在出现农耕以前数百万年的漫长岁月里，人类的祖先以采集和渔猎为生。人类逐渐学会了用人工方法改善野生植物的生长环境或者模仿自然的生长过程以增加采集物的数量，之后又进一步学会了人工驯化野生动植物并加以饲养和种植，从而逐渐掌握了畜牧和农耕技术，原始农业因而产生、发展。当农业起源时，还没有文字记载，只有一些口口相传的神话传说流传下来。中国是人类的发祥地之一，也是四大文明古国之一，早在距今 1 万年左右，农业开始在中国出现，原始农业初步发展。公元前 21 世纪—公元前 771 年，中国由原始社会进入奴隶制时代，原始农业也逐渐向粗放农业转变，为后来农业的长足发展创造了条件。

距今 170 万—1 万年前，已有脱离动物界的原始人类生活在这片辽阔的大地上。当时还没产生农业，原始人类以采集和渔猎为生，史称旧石器时代，然而，随着人口的增长，人类常常面临饥饿的威胁。如何获得稳定而可靠的食物来源成了农业起源的动力。距今 1 万—4 000 年前，也就是史称的新石器时代，生活在这块土地上的先人们创始了农业。一般认为，采集活动孕育了原始的种植业，狩猎活动孕育了原始的畜牧业。从最原始的社会进化到现在，农业也发展到了一定的技术高度。中国农业发生最早的地区是黄河流域和长江流域。黄河流域土壤疏松肥沃，气候温暖干燥，为原始农业的发生与发展提供了良好的自然条件。考古学资料表明，黄河中游的磁山和裴李岗文化距今已有 8 000 年历史。遗址中发现大量粟类作物，有的窖穴堆积达 2m 以上。从出土工具看，不仅有石斧、石刀、石铲、石镰等种、管、收农具，还有石磨盘和石磨棒等粮食加工工具。此外，还表现有猪、狗、鸡的遗骸，说明当时已经形成农牧混合型农业经济。有学者根据 20 世纪 80 年代发现的谷物种植的遗迹、遗址从而断定中国农业起源

于以裴李岗文化、磁山文化和河姆渡文化为代表的新石器时期前期,并得出中国是世界上农业起源的中心之一的结论。

对于原始社会,农业就已经在人类的采集活动中开始了,当时男成员从事狩猎(渔猎),女成员则担任采集工作。这种分工习惯到了唐代还有保留,当时云南的裸行蛮,即是“其妻入山林,采拾虫鱼菜螺等,归啖食之”。这些女成员长时间和植物接触,通过不断的观察,自然会逐步认识到植物的生长过程——种子入土,经过发芽、成长,最后开花结果。于是,她们好奇地进行了模拟式的试种,当然这其中必然需要经过无数次的失败,才逐渐摸索出播种的方法。

在种植业开始发展的同时,孕育于狩猎经济中的畜牧业也逐渐萌芽。即当人们在狩猎的过程中,有意识地选择一些比较驯服的动物(起初是小的)留在身边,慢慢地就饲养起来。由于狩猎的需要,最先驯养的动物可能是狗。七八千年前的长江、黄河流域新石器时代遗址中已发现有猪骨和狗骨。长江流域的遗址中除猪骨外,还有水牛骨骼。到四五千年前,家畜饲养进一步发展,狗、猪、牛、羊的数量增加了。山东章丘龙山镇城子崖遗址出土有大批零整兽骨,其中有马骨。陕西陕县庙底沟和辽宁大连市羊头洼遗址都发现鸡骨,说明马和鸡也在新石器时代晚期成了饲养的家畜、家禽。后世所称的“六畜”此时都已被人们驯养了。游牧民族生活的地区,考古发现较多的是牛、羊、马的骨骼,猪骨比较少见。养猪业的异常发展,是与中国农业中种植业紧密联系在一起。中国是世界上最早饲养猪的国家之一。裴李岗遗址已出土有猪骨,河姆渡遗址出土了一只小陶猪。考古发掘的许多新石器时代遗址表明,凡是主要从事农业生产的氏族部落,都饲养以猪为主的家畜。还有一种可能是当人们吃食物的时候,一些比较驯服的动物就跟随在人们身旁拣拾残食,人们便留它们在身边喂养。当狩猎不到动物,衣食无着落时,就用它们来补充。畜牧业就是在这种情况下逐渐发展起来的。

一般认为,从旧石器时代晚期农业就已经开始,到了新石器时代,种植业和畜牧饲养在原始社会经济中,已占着主导地位,采集和狩猎至此降至次席。在农业和畜牧业没有发明以前,由采集和渔猎活动而得到的野生动植物是人们食物和生活资料的主要来源,在很大程度上受限于大自然。只有农业出现后,人们才改变了人与自然的关系。人们能够从一小块土地上获得的食物,和在较大土地上采集狩猎获得的一样多。人在农业生产实践中应用了有关生物繁殖的知识,依靠自己的活动来增殖天然产品,找到了较稳定可靠的衣食来源。从此人们在自然界就取得了一些主动。所以,农业出现后很快成为我国古代社会的基本生产部门。由于农业的逐步发展,人们可以生产出除满足生产者本身所需之外的剩余粮食,这是城市出现,农业和畜牧业、手工业分工,特别是脑力劳动得以从体力劳动中分化出来的物质基础。农业的出现是具有划时代意义的大事,它是文明的基础。

因此,原始农业生产结构的发展可分为3个阶段:①以采集渔猎结合为主,种植业不占主要地位。②以种植业为主,采集渔猎居次要地位。③种植业进一步发展,畜牧业产生,以至种植业和畜牧业结合,采集渔猎仍作补充。而从原始农业种植的作物来看,可分为两个阶段:无性繁殖作物和种植繁殖作物。

二、农业起源原因和条件

农业起源一向被作为中石器时代的重要课题和新石器时代开始的标志而备受考古学家的关注。长期以来,经过考古学家、历史学家、社会学家、农业学家等的不断努力,这方面的研究成果已颇为丰硕。关于农业起源,首先,很多学者认为环境变化是导致原始农业出现的原因。

距今约1万年前,由于气候的波动,必然会造成中国动植物资源的巨大变化,动植物的减少尤其是各种易猎可食动物的大幅减少,使得中国南北两地的居民面临越来越大的生存压力。而这一阶段一开始的急剧升温及以后的渐趋稳定,为谷物驯化的成功提供了良好的气候条件。正是在这一阶段,中国南北两地几乎同时进入原始栽培农业的诞生阶段。其次,有些学者认为人口压力是原始农业发生、发展的原因。另外还有一些学者认为原始农业的产生是出于人类发展的需要及人类定居生活的出现。

而农业的起源,就像种植庄稼需要合适的土壤一样,也需要一定的条件,主要有以下四个方面:

(一)人类的进化

农业经济,是一种高级类型的经济生产部门。这种生产活动的开展,不仅要依赖于自然界,而且要依赖于人类的智慧和才能。只有人类自身文化水平不断提高并达到一定程度后,农业经济才有可能被发明。但直到进化到新人阶段,人类还不能摆脱渔猎和采集的生活。然而,体质进化是不可更改的方向,人类越来越聪明了,经验越来越丰富了。直到撒下了第一颗种子后,人类从此开始了改造自然为自己谋取幸福的伟大进程。

(二)天然食物的不足

随着人口的增加,资源消耗加大了,根据推断,在旧石器时代末期,地球上的人口还不足300万,到新石器时代就增加到了5000万。另外,工具的改进,也加大了对资源的消耗,地球上的最后一次冰期,使许多动植物大量减少。一方面是人口和人们欲望的增长,另一方面是动植物资源的减少,这种尖锐的矛盾仅仅用原来的渔猎和采集方法是无法解决的,只能另寻出路,用农业这种方式来生产食物。

(三)采集经验的积累和丰富

漫长的采集生活,使人类积累了开展原始农业生产所必须具备的一些知识,这是原始农业赖以产生的技术基础。处于旧石器晚期的人们在采集野生果实的过程中,有关作物栽培的初步知识也开始萌芽。

(四)各种农业生产条件的诞生

原始农业的生产条件,首要者在于生产工具、贮藏条件和氏族组织等几个方面。

(1)旧石器时代晚期,石器向细小化方向发展,为前农业生产工具的产生提供了可能条件。此时期用于采集野生谷穗的石刀已在多处遗址中发现,如在贵州出土的穿洞骨铲是新石器时代用于翻土的骨铲的起源。这些生产工具的重大进步,意味着采集狩猎经济的发展已经到了农业的“前夜”。

(2)贮藏器皿的出现同样是原始农耕文化赖以生产的重要条件。农业经济是生产周期较长且受季节性气候制约严重的一种经济部门。农业生产的周期性和季节性决定了食物来源的间歇性和难以保证性。因此,农产品贮藏不仅是保证食物连续供应的重要措施,而且是农业生产下一个周期能够得以开展的根本保证。

(3)氏族组织是农耕文化必不可少的社会保障。在氏族组织内部,古人类共同采集或狩猎,就如现代社会是现代化大生产的组织形式一样,氏族组织为原始农业中的分工合作提供了组织框架,有效的分工合作又保证了生产的持续性和技术经验的积累及继承。

三、农业起源有文献记载的传说

目前文献记载的关于中国农业起源的传说大概有以下四种：

(1)神农氏,史书记载:“..... 神农,因天之时,分地之利,制耒耜,教民农作,神而化之,使民宜之,故谓之神农也。”

(2)柱,是神农之子。此说见于《左传·昭公·昭公二十九年》,柱自幼跟随神农从事农业,焚烧山林,开垦耕地,熟悉农活,使本氏族得以兴旺,后来就也被人们当作农神来祭祀。神农因发明农业使本氏族从游牧生产转变为农耕生产,得到人们的敬重,而到了其子柱的时期,由于农业生产得到很大发展,已能供养本氏族,无须再像过去游牧时期“逐水草而居”那样飘泊不定,开始定居生活。这在当时无疑是一个划时代的成就,人们敬仰柱也是理所当然的。

(3)轩辕氏,即黄帝,不少人认为他才是农业的创始者。在《史记·五帝本纪》中有相关的记载:“轩辕乃修德振兵,治五气,艺五种。”

(4)后稷,名弃,即周民族的祖先,是首创农业的。在《诗经》里就有很多篇章歌颂他的功德。后稷是周族的始祖,也是该族农业生产技术的缔造者,故被后人尊为农神。有的人说他是黄帝的后裔,有关后稷的文献资料要比神农、柱、黄帝等详细、完整得多,对其从事农业生产的情况也更为具体。后稷的母亲姜嫄因踩了巨人的脚印而怀孕生出了后稷。后稷出生后,他的母亲认为是不祥之兆,就把他丢弃了,没料到把他丢到路上后,来往的牛马都躲避他,不愿踩到他,将他丢到结了冰的河中,也冻不死他,有鸟飞来用羽毛覆盖他替他保暖。他的母亲看到这些,十分惊讶,于是就把他带回家抚养成人。后稷在小时候就很有农业天赋,喜欢栽培种植各种作物,长大后就教人们进行农业耕作,被后世许多人认为是农神。稷最早就是后稷栽培的作物,后来人们就以此来作为他的名字。社稷一词就是地神与农神的合称。

农业起源对人类社会产生了非常重要的影响,它提供了人口大规模的集聚物质基础,使人类得以利用群体的智慧和力量来改造自然,促进社会结构向高层次演进。

② 思考题

1. 简述农业起源的条件。

▶ 第二章

农业发展阶段

农业的发展与社会生产力的提高、生产关系的进步密不可分,其发展大致可分为原始农业、传统农业和近现代农业。

第一节 原始农业

原始农业(10 000 年前—2 700 年前,持续 7 300 年)大约形成于新石器时期,当时仅仅是以人力利用木器、石器、骨器等最简单的工具,进行最原始的种植业和养殖业。没有技术支撑,不懂得施肥灌水等技术措施,人类只能适应和利用自然,而改造自然的能力极其微小。

一、原始农业的初始阶段

远古人类为了维持生存,只有依靠采集和捕捞自然界里现成的动植物果腹,还不能以自己的劳动去增加动植物的产品数量。这时一切的技术进步都是为了寻找到更多的食物。在旧石器时期,远古人类以粗制的、没有磨制的石器为工具,而且学会了用火,这是该时期的重要特征。人类可以用火烧烤鱼肉和含淀粉植物的块茎、块根,从而使他们可以拓展寻找食物的地区,因此,他们在世界的许多地方居住了下来。当代考古学家在世界各地都发掘出旧石器这一事实就是证明。在这个时期里,人类也学会使用粗制的棍棒和标枪,因此出现狩猎,但由于工具极为原始,仅靠狩猎不能捕捉到维持生命最低数量的食物。所以,采集植物和捕鱼是当时人类劳动和生活的主要内容。但是,无论是采集还是狩猎都只是利用自然界现成的动植物,而不是去生产,即增加动植物的产品。

二、原始农业的发展阶段

该阶段出现在新石器时期。人类学会了以打磨制作石器为工具,并发明了弓箭,这是该阶段的重要特征。弓箭的发明和使用是当时的重大技术进步,它使打猎成为人类普通的劳动,也使肉食成为人类的日常食物。人类从多余猎物中发明了驯养动物的方法,从此开始形成原始的畜牧业。他们也懂得了把磨制好的石器缚在棍棒上作为武器和工具使用,懂得了用石器削制木质用具和容器,加上在长期的采集植物过程中找到了适于种植的谷物的籽粒,因此就形成了原始的种植业。

驯养繁殖动物和种植谷物,使新石器时期的人类开始定居生活并形成村落。当代考古学家已在世界各地多处发掘出新石器时代的陶器。这就证明,人类的祖先是在新石器时期开始

其定居生活的,因为陶器只有在定居的环境下才能制作。而陶器的制作,又标志着人类文化史上蒙昧时代的结束和野蛮时代的开始。

三、原始农业的生产技术

原始农业的过程可以概况如下:

用火→移居→棍棒→弓箭→狩猎→驯养
 \ 石斧→种植→定居制陶

这个过程说明,是技术进步促进了原始农业的发展,而原始农业的发展又推动了人类文明。原始农业的技术进步首先表现在生产工具上,从粗制的棍棒和石器工具发展为精心打磨过的石制、骨制和木制工具,还出现了极少量的青铜制工具。其次表现在工作方法上,从只会采集发展到刀耕火种乃至锄耕火种,出现了原始的烧垦制。第三表现在对野生动植物的驯化上,从单纯猎取野生动物,采集野生植物的籽粒,发展到对某些野生动植物进行驯化,使之可以饲养和种植。最后表现在对农业生产条件的改造上,原始人类从对自然环境的绝对依赖发展到在很小的范围内对自然条件作某些改善,使之有利于农业的发展。

第二节 传统农业

到了传统农业阶段(2700年前—100年前,持续2600年),随着役畜的使用、金属农具的出现,农业进入一个新的阶段。这个过程,欧洲始于古希腊和古罗马的奴隶社会时期,我国始于春秋战国或秦汉时期。农业动力已由单纯依靠人力转向人畜并用,同时生产工具也有了改进,农业生产已积累了一些经验,掌握了施肥灌水补充作物所需养分和水分可以增产,休闲、换茬等措施可以调养恢复地力且有利于提高作物产量等简单技术。

传统农业是在自然经济条件下,采用人力、畜力、手工工具、铁器等手工劳动方式,靠世代积累下来的传统经验发展,以自给自足的自然经济居主导地位的农业,是采用历史上沿袭下来的耕作方法和农业技术的农业。传统农业具有低能耗、低污染等特征,在当今时代依然发挥重要作用。

基本特征是:金属农具和木制农具代替了原始的石器农具,铁犁、铁锄、铁耙、耒车、风车、水车、石磨等得到广泛使用;畜力成为生产的主要动力;一整套农业技术措施逐步形成,如选育良种、积肥施肥、兴修水利、防治病虫害、改良土壤、改革农具、利用能源、实行轮作制等。传统农业在欧洲是从古希腊、古罗马的奴隶制社会(公元前5世纪—公元前6世纪)开始,直至20世纪初叶逐步转变为现代农业。

传统农业技术状况长期保持不变,农民对生产要素的需求长期不变,传统生产要素的需求和供给处于长期均衡状态。传统农业是由粗放经营逐步转向精耕细作,由完全放牧转向舍饲或放牧与舍饲相结合,利用改造自然的能力和生产力水平等均较原始农业大有提高。传统农业的特点是精耕细作,农业部门结构较单一,生产规模较小,经营管理和生产技术仍较落后,抗御自然灾害能力差,农业生态系统功效低,商品经济较薄弱,基本上没有形成生产地域分工。传统农业从奴隶社会起,经封建社会一直到资本主义社会初期,甚至现在仍广泛存在于世界上

许多经济不发达国家。中国是一个历史悠久的农业古国,历来注重精耕细作,大量施用有机肥,兴修农田水利发展灌溉,实行轮作、复种,种植豆科作物和绿肥以及农牧结合等。在发展现代农业的同时,仍需保持和发扬中国传统农业特点,逐步走“生态农业”和“现代农业”道路,建设优质、高产、低耗的农业生态系统,提高农业生产水平。

第三节 近代农业

一、近代农业基本特征和产生背景

近代农业是传统农业向现代农业转变的过渡阶段。与传统农业相比,近代农业的劳动生产率有着显著的提高。近代农业在近代工业革命和自然科学成就的推动下,用机械和电力工具替代了手工工具和畜力农具,用化学肥料补充了天然有机肥肥料,用人工培育品种替代了农家传统品种,用近代科学技术提升了农业生产经验,用农业商品化生产取代了自给自足的小农生产方式。因发展不平衡,各国的近代农业时期并不一致。大体来说,发达国家近代农业是从19世纪中叶到20世纪40年代,大约100年的时间。我国近代农业主要是从1840年鸦片战争至新中国建立这段时期。这一段时期里,世界的经济、文化和政治格局都发生了剧烈的变化,在很多领域内出现了大量突出的成就,也出现了很多尖锐的矛盾。这些巨大的变革,推动着农业生产力的提高,加速着农业商品化的进程。

近代农业产生的条件离不开近代农业革命和农业资本主义化。国内外对农业革命的定义和时期有着不同看法。以英国为例,农业史学家认为农业革命主要发生在1750—1880年,他们把新耕作制度的应用和农业生产技术的革新看成农业革命的重要内容。马克思认为农业革命主要是指圈地运动造成的土地所有制的变革,以及耕作方法的改进和生产资料的积累,这一过程从15世纪70年代一直持续到18世纪中叶。

国内不少学者认为,英国的农业革命开始于15世纪后30年代,到19世纪中叶,主要包括两个内容:第一,通过圈地运动实现的土地所有权的变革;第二,农业生产技术的革新。圈地运动转变封建所有制的村社公有制用地为资本主义完全私有制土地,适应了资本主义大工业和大城市发展需要的商品化农业的需求,把大批固着于土地的农民变成自由的劳动者,为大工业和大农业的发展提供大量劳动力,使原有的生产者脱离了生产资料,实现了资本的原始积累。此外,农业技术的变革包括新畜种改良、新作物的选育和栽培、耕作等技术的进步。在15—16世纪,块根作物(土豆、胡萝卜等)和牧草(紫花苜蓿、三叶草、黑燕麦)的种植就已经逐渐推广开来,诺福克轮作制替代了传统的耕作制度。圈地运动和农业生产技术的革新两个方面内容缺一不可,其中圈地运动是农业革命的基础,是主导因素,因为很多先进农业技术在中国、印度等封建国家存在了上千年,但它们始终是封建农业经济,没有实现农业的革命。圈地运动改造了封建土地制度,扫除了资本主义农业发展的障碍。

与经济发达国家不同,我国近代农业在1840—1949年间,自然灾害频发,战乱不止。比如,1931年长江中下游特大洪水,淹没农田5000多万亩,灾民2800余万,死亡14.5万人。加上长期受到战争的破坏,灾民大增,导致很多耕地荒芜,农业生产更为低落。到1949年,全国除薯类作物外,所有农作物产量均较历史最高年产量急剧下降。与此同时,残酷的田赋、地租、

劳役,加上帝国主义列强通过不平等条约在华取得的特权,对我国农业生产都产生了较大的冲击。

二、近代农业生产工具的进步

机械力代替全部或部分畜力是近代农业的重要特征之一。1805年第一台割草机出现。1811年英国人史密斯取得了收割机的专利。1820年英国布朗发明了收割机。1825年美国制造出第一台马拉棉花播种机。1936年美国的海勒姆·穆尔和约翰·哈斯寇制造了第一部联合谷物收获机,它能同时完成小麦的收割及脱粒工作。这种收割机由20匹马拖动,用装于侧面的轮子驱动内部的机械。由于马队较为庞大,又难以驾驭和指挥,机动性能和效率较低,且成本过高,很难推广和应用,但它的发明给人们看到机械化在农业中应用的前景。1889年第一台棉花收割机在美国制造出来,随后第一台实用联合收割机在美国问世。到20世纪早期,脱粒机经过改进之后,其结构和性能已比较完善。

工作机的逐步完善和使用,使人们对效率更高的动力机的需求变得更为迫切,为满足这一需求,拖拉机应运而生。19世纪初,瓦特蒸汽机问世,它首先被应用到带动蒸汽脱粒机的固定作业上,随后被应用到一些移动的机械上。1874年,蒸汽拖拉机在法国问世,被绳索引着进行耕地作业。1889年,第一台内燃机拖拉机在美国产生,随后被广泛应用。1892年,在美国第一台实用的汽油拖拉机出现。1931年更强动力和效率的柴油拖拉机在美国问世。同时内燃拖拉机也逐步走向成熟,它们为联合收割机、中耕机和耨草机等机器的广泛应用创造了条件。

美国在1910—1940年间,基本实现农业机械化。随后,德国、英国、法国和日本等也相继实现。我国首见于晚清时期,1880年的《益闻录》记载:“天津有客民在距津一百五十里地方,租荒地五万亩,概从西法,以机器从事”。受政府提倡振兴实业,鼓励官商控股或利用华侨资本购置机器的影响,到1908年,我国就引进了新式拖拉机、采油机、播种机、收割机和脱粒机等新式农具。

三、近代农业生产技术的发展

近代农业处在人类的第二次科技革命时期,这一时期物理学、数学、化学、生物学等突出性成果大量涌出,并进入农业领域,极大地提高了人类对农业科学的认识和农业生产水平。

在化学方面,被称为“有机化学之父”的德国化学家李比希,在1840年出版的《化学在农业和植物生理学中的应用》一书中,通过大量的试验结果论述了植物、土壤和肥料营养物质的变化和相互关系,并提出了元素平衡理论和补偿学说。他认为作物收获后会带走土壤中的营养物质,导致土壤肥力水平的下降,但施用有机肥和化肥可以恢复和提高土壤的肥力和作物产量。李比希的理论,促进了近代化学肥料工业的产生,使施用人工肥料的做法日趋普及,开辟了提高作物产量的新办法。在李比希的研究基础上,传统的耕作技术发生了巨大的变化,变低产农业为高产农业,变低投入农业为高投入农业,使原来依靠生物能源的农业开始愈来愈多地依靠矿物能源,促进了石油农业的发展。

在合成化学方面,1874年,德国欧特马-勤德勒就已发现,用氯苯和三氯乙醛反应生成一种叫滴滴涕(DDT)的物质,该物质在1939年被瑞士化学家米勒证明具有杀虫效力,随后被开发成除虫剂。1878年,法国植物学家米拉德在散步的时候发现喷洒过蓝白相间东西的葡萄树丝毫没有染上当时流行的葡萄霉叶病,经打听才知道白蓝相间的东西是由熟石灰和硫酸铜溶