



大众农学史

○ 曹幸穗 柏芸 张苏 王向东 著

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国科学院自然科学史研究所 策划

丛书主编 郭书春



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

大众农学史



○ 曹幸穗 柏芸 张苏 王向东 著

“十二五”国家重点图书出版规划项目
中国科学院自然科学史研究所 策划
丛书主编 郭书春

图书在版编目(CIP)数据

大众农学史/曹幸穗, 柏芸, 张苏, 王向东著. —济南:
山东科学技术出版社, 2015
(大众科学技术史丛书)
ISBN 978-7-5331-7659-4

I. ①大… II. ①曹… ②柏… ③张… ④王… III. ①农
学—农业史—世界—普及读物 IV. ①S-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 292315 号

大众科学技术史丛书

大众农学史

曹幸穗 柏芸 著
张苏 王向东

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东德州新华印务有限责任公司

地址: 德州经济开发区晶华大道 2306 号

邮编: 253074 电话: (0534)2671209

开本: 720mm×1000mm 1/16

印张: 15.25

版次: 2015 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7659-4

定价: 27.50 元

《大众科学技术史丛书》

编 委 会

主 编 郭书春

编 委 (按姓名拼音为序)

白 欣 柏 芸 曹幸穗 陈宝国

郭书春 刘 珂 刘树勇 刘献军

茅 昱 孟 君 潘丽云 沈玉枝

史晓雷 王玉民 韦中燊 邢声远

颜宜葳 杨 静 游战洪 张大庆

赵翰生 周嘉华 周文臣

英国哲学家培根说,读史使人明智,科学使人深刻。科学技术史图书可以给读者提供一举数得的精神食粮,而科学技术史的普及读物对社会的影响常常比专著还要大。了解科学技术进步的历史不仅有利于掌握知识,更有利于认识科技发展的规律,学会科学发现和技术发明的方法,提高国民特别是青少年学生的素质。因此,向读者提供高质量的科学技术史普及读物,是科学技术史学者和出版机构责无旁贷的使命。

为了充分利用科学技术史传播科学知识,弘扬科学精神,培养青少年学科学、爱科学的良好素质,学术界有必要撰写系统阐述科学技术不同学科发展历史的普及读物。为此,中国科学院自然科学史研究所与山东科学技术出版社商定合作撰写、出版一套《大众科学技术史丛书》。该课题得到有关部门的大力支持,并列入《“十二五”国家重点图书、音像、电子出版物出版规划》增补项目。

本丛书展现历史上的科学技术知识以及科学技术专家的生平、科学活动和科学思想,兼具科学性和人文性,反映科学技术发展与人文思想演进的关系。本丛书力求具有科学性、系统性和通俗可读性。

所谓科学性就是科学准确地表述各学科史的内容,并尽可能汲取最新的研究成果。各册所述内容必须是学术界公认的,经得起时间考验的。对学术界尚有争论的内容,或者以一家为主,兼及别家,或者并列诸家之说。主要学术观点力求有原始文献或转引自权威著作的文献作依据,避免粗制滥造、以讹传讹。

所谓系统性一方面指在书目设置上既有基础学科,又有应用学科,覆盖数学、

物理学、化学化工、天文学、地学、生物学、医学、农学、建筑、机械技术、纺织技术、军事技术等科学技术史的各个主要分支学科；另一方面指每一学科的篇章设置能够涵盖该学科的重要成就、著作和科学家、重大事件和科学技术机构等，要使读者能够比较完整地了解该学科由低到高的不同发展阶段及其在不同文化传统中的特点。

所谓通俗可读性就是既要使用规范的汉语语言和标准汉字，又要做到通俗易懂，雅俗共赏，老少咸宜。在确保科学性的同时，要尽量采用便于大众理解的表述方式，并对历史上出现的、今天已经不再使用的重要术语用现代术语加以解释。

我们希望，广大读者特别是青少年学生通过本丛书既可以领略科学技术的严谨，又能理解它们对经济社会发展的巨大作用，受到科学精神的熏陶，激发对科学技术的兴趣，树立钻研科学技术的志向。

本丛书各分册的作者都是科学技术史学科有较深造诣的专家，有的是学科的领军人物，有的是成绩突出的中青年骨干。当然，任何工作都是阶段性的，每位学者的知识都有局限性，即使是术有专攻的专家也不例外，因此本丛书也可能有明显的疏漏和错误之处，恳请读者们不吝赐教，以便再版时修正。

中国科学院自然科学史研究所所长、研究员

张柏春

前言

Preface

农学是农业科学的简称,通常有广义和狭义之分。广义的农学是指研究农业发展的自然规律和经济规律的科学,是涉及农业环境、作物和畜牧生产、农业灾害、农业工程、农业经济、农村制度和农业政策等的综合性学科。狭义的农学特指研究农作物生产的科学,包括农作物生长发育规律及其与外界环境条件的关系、病虫害防治、土壤与营养、种植制度、遗传育种等。我们这本小书书名中的农学是指广义的农学。在书中,当叙述的内容侧重于强调产业属性时,我们使用“农业”来称谓;当叙述的内容更侧重于科技知识属性时,我们会用“农学”来称谓。

农业原本只是一种纯粹的产业,是人类谋生的“第一产业”。后来,特别是近代工业革命以来,出现了很多与农业有关的问题如环境问题、食品安全问题、粮食贸易均衡问题等等,于是人们惊讶地发现,农业原来是一项承担多种使命的生产活动,而不单单是追求利润的“产业”。农业具有广泛的多功能性,不仅有经济功能和福利保障功能,而且还有生态功能、环境功能、文化功能等。从这一点上看,农业的“产品”是复合型的、联合型的,其中多数不能“出售”。比如,某个城市郊区有大片果园,它对于美化环境、减少沙尘、清洁空气以及市民的假日休闲,都起到很大的作用。这片果园的“产品”是苹果还是生态环境效应?或者二者都是?要是有一天果园的主人因为出售苹果未能获利而将果木砍伐了,受到损害的是果园的主人还是城市的居民?可见,农业的产品不单纯是可以出售的“农产品”,有时候它的“溢出效应”价值远大于它的“农产品”价值。

农业文化是指一个民族或区域在长期的农业发展中所形成的农业生产习俗、农村生活习俗、乡村岁时节庆习俗、农民礼仪处世习俗、农村游艺竞技习俗和社会组织习俗等。农业文化以其特定的审美情趣和价值观念,潜移默化地影响和规束着人们的道德意识和生活行为。农业文化不仅是一个国家或地区在历史积淀中形成的民间文化,而且是一种约定俗成并世代传承的农业生产制度和乡村行为规则。

农业文化属于民族的乡土文化,它区别于代表政治权势的官绅文化和代表知识智慧的精英文化以及代表时尚追求的都市文化。世界各民族的农业文化都有其历史演进过程中形成的特定的内涵,但是农业文化也有着共同的特点。

1. 农业文化的地域多样性

世界各地的地形地貌和气候环境千变万化。从热带农业到寒带农业,从沿海平原到山地高原,农业的地域类型十分丰富多样。农业文化实质上是带有很强的生态环境特点的地域文化,这就是中国民俗中所说的“一方水土养一方人”。

2. 农业文化的民族多元性

历史上,每个民族都对农业发展做出了特殊的贡献,一部农业史,就是世界各族人民共同创造的历史。各民族在其繁衍生息过程中,依据不同的环境资源特点,因地制宜地创造了自己的农业文化。各民族之间,各地区之间,在文化的传播和传承中,相互借鉴,相互学习,形成了多元融合的特点。例如,世界各地的动植物品种、生产工具、农牧业技术乃至生活习俗等等,都有文化交流传播的印记。这其中既包括本国各民族之间的农业文化传播,也包括与世界其他民族之间的农业文化传播。

3. 农业文化的历史传承性

农业文化是人类最古老的原生性民俗,至今我们依然可以在许多国家的乡村习俗中发现原始民俗的踪影。但是,由于环境、经济、文化等等方面的差异,世界各地的农业发展进程具有明显的历史阶梯性。有的国家发展程度较高,传统的农业技术或生产工具早已退出了历史的舞台,而在一些相对落后的国家或地区,依然在传承古代农业的生产方式,由此构成了农业生产的古今文化链。沿着这条连结世界文明的历史长链,我们可以发现农业历史遗存的“技术化石”和“文化遗存”,从而得以了解农业历史的面貌。

我们这本小册子,正是从农业文化的角度,向读者徐徐展开世界农学史的画卷。它是历史的,也是大众的。说一句北京方言:“咱们——作者和读者——都在画卷中”。

著 者

Contents 目录

序篇 原始农业

一、农业起源与原生文明	2
人类的“童年”	2
农业起源	4
栽培作物的起源	7
畜禽饲养的起源	10
最早的农耕区域	11
世界古代农业的传播路线	12
二、原始农具与工具	13
砍伐农具	13
播种农具	14
翻地农具	15
碎土和中耕农具	16
收割农具	16
粮食加工工具	17
贮藏器具和设施	18
提水工具	19
纺织工具	20

渔猎工具	21
复合工具	23
三、原始农学的萌芽	24
物候学知识	24
天象学知识	26
生物学知识	28

上篇 古代农业

一、世界上古的农业文明	32
古巴比伦农业	32
古埃及农业	34
波斯帝国农业	36
古希腊农业	37
古罗马农业	39
古印度农业	42
世界其他地区的早期农业	43
上古农牧文明的冲突与融合	48
游牧民族入主中原与五胡乱华	49
西罗马的灭亡	49
二、世界中古的农业文明	51
西欧中古农业	52
东欧中古农业	57
东亚中古农业	60
南亚次大陆中古农业	63
阿拉伯帝国中古农业	63
中古时期的世界格局	64
三、中国古代农业	66
农耕区域的形成与变迁	66
作物构成的变化	68
土地利用方式的变化	69

土地制度的变革	71
农业税制的变革	75
四、古代的农学成就	79
动植物的选育驯化	80
植物无性繁殖技术	82
相畜术——古代的家畜外形鉴定学	84
栽培管理技术	84
饲养管理技术	85
农具制作技术	86
水利灌溉技术	88
温室种植技术	89
粮食仓储技术	91
园林养护技术	92
五、古代农学的传播	95
体制性的农耕区域扩展	95
事件性的农业文明扩散	98
文化性的农耕文化传播	100
人际性的农业文化交流和扩散	104

中篇 近代农业

一、近代农业的转型	110
英国近代农业	111
法国近代农业	112
德国近代农业	114
日本近代农业	115
美国近代农业	117
加拿大、澳大利亚、新西兰的近代农业	119
徘徊在近代农业之外的夕阳国家	122
二、中国的近代农业	124
近代史上的世界与中国	124

西方农学的启蒙	125
晚清政府的兴农举措	129
晚清的新式农学遗产	130
民国政府的农业改革	131
三、美洲作物的传播	136
玉米	136
马铃薯	138
陆地棉和海岛棉	141
烟草	142
可可	144
番茄	145
甘薯	146
花生	147
辣椒	149
其他美洲作物的传播	149
四、近代农学体系的建立	150
自发性农学研究的兴起	151
近代农学的体制化	153
近代农学的体系化	159

下篇 现代农业

一、现代农业科技与绿色革命	168
20 世纪的农业科技进步	169
第一次绿色革命	175
第二次绿色革命	179
农业现代化发展的路径选择	182
世界范围的农业现代化	183
二、20 世纪成立的国际农业组织	184
联合国及其涉农组织	184
联合国大学及其农业项目	189

国际农业研究磋商组织	193
第三世界科学院	197
三、生物育种技术的进展	199
杂交育种	199
单倍体育种	202
多倍体育种	204
原子能辐射诱变育种	205
太空航天育种	207
细胞工程育种	208
转基因工程育种	210
四、现代农业装备的进展	213
设施化农业	213
自动化农业	216
工厂化农业	218
智能化农业	220
精准农业	222
五、农业：五条大路通未来	223
有主无人的农业	223
上天入地的农业	224
休闲观赏的农业	225
自种自食的农业	226
量身定制的农业	227
参考文献	229
插图引用书目	230



序 篇

原始农业



一、农业起源与原生文明

人类的“童年”

在漫长的旧石器时代,我们的远古祖先在生存斗争中,依靠原始的采集渔猎方式,生活了数百万年。进入新石器时代,人类又取得了长足的文明进步,最终为农业文明的诞生积累了多方面的知识和技术。人类的进化如图 1-1 所示。

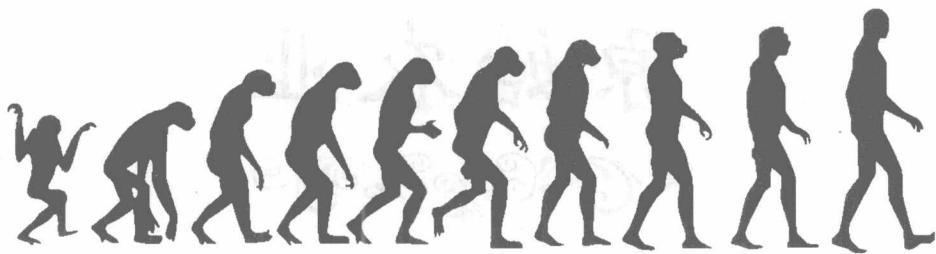


图 1-1 人类的进化 [R]

从新石器的制作技术看,这时代的祖先们堪称“石匠大师”。如果到博物馆去看看,你会对那些橱窗里陈列的出土石器之精巧叹为观止。有一种很薄的石制“月桂叶刀”,即使依靠当代工业技术也不能轻易复制出来。还有那些用精巧的石钻工具雕刻出来的倒刺骨片和鹿骨鱼叉,形状极好的鹿角标枪,以及用于缝制兽皮衣物的骨针,它们的工艺水平也都是如此非同凡响。文明发展到了这种地步,我们相信原始人一定积累了驯化动植物的知识。

在一般的印象中,人们总是认为石器时代的祖先们生活极为艰难。但是,人类学和考古学的资料却提供了相反的例证:新石器时代的人们享受着相对高标准的舒适和安全。那时候,大量的野生动物到处游荡,在许多原始人群落考古遗址常常都可看到几百头上千头长毛象、野鹿等大兽的遗骨堆积。这证明了旧石器时代人拥有高效率的猎捕大型群兽的组织协调能力。原始人的遗骨残骸则能证明当时人们的营养状况相当不错。考古学家发现,3 万年前的狩猎时代,成年男子平均身高为 1.77 米,成年女子平均身高为 1.65 米;而在 1 万年前的农业起源年

代,男子身高降为 1.65 米,女子只有 1.53 米。直到当代,在高生活水平的美国,人的平均身高才再次达到旧石器时代人的身高水平。这一点证明,在石器时代,人类的营养状况普遍良好。

我们可以毫不夸张地说,人类的“童年”是幸福的童年。那时候,地球上的人类还很稀少,自然生态远不是我们今天所看到的这个样子,到处都是森林、草原、湖泊、河流。野生动植物非常丰富,人们用不着花费很多时间就能满足食物之需。在这种取之不尽的大自然恩赐中,人类享受了几百万年的轻松生活。拥有这么优越的自然生存条件,如果我们的祖先们反而去种麦子,去养猪放羊,那才是不可思议的。

但是,到了距今一万三千年前,地球气候发生了一次巨大的变化。一个全球性的暖流标志着最后的冰河期走向终结。随着气候日益变暖,树林侵入了大群野兽赖以生活的草原,草原面积大大缩小了。由此而给人类带来一个前所未有的生态灾难,因为原始人赖以生存的许多大野兽突然减少了,甚至绝迹了。例如长毛象、长毛犀牛、野牛、野鹿都灭绝了,少数幸存下来的大兽,数量也在急剧减少。这种生态变化导致获取动物蛋白变得极为困难。图 1-2 描绘了这种情形。



图 1-2 气候变化使野生动物逐渐减少,狩猎变得越来越难 [R]

另一方面,随着人口的增加,人类耗费的自然资源日益增多。少数在冰河期结束时幸存下来的草食巨兽几乎被人们斩尽杀绝了。猎人们为了补偿其劳动收益的降低,便绞尽脑汁去发明和采用猎杀效率更高的武器和技术。长矛、掷枪、标枪以至专用于远距离猎杀的工具——弓箭都先后应运而生了。总之,由于野兽减少,客观上迫使人们想方设法地改进捕猎工具和提高捕猎技术。而狩猎技术的进一步提高,又促使野生动物加速灭绝。于是,资源枯竭的恶性循环开始了:资源越少,采猎强度越大;采猎水平越高,可用资源越少。图 1-3 是古埃及渔猎图。



图 1-3 古埃及渔猎图 [D]

在这一变化过程中,人们谋生的对象渐渐从动物转向了植物。可是,仅仅依靠采集野生植物来维持生活,也同样会遇到与野生动物一样的资源枯竭的问题。大约距今1万年前,人类已经无法完全依靠野生动植物来维持生计了。采集狩猎业的劳动回报率持续下降,促成了经济活动向农业的转变。只有在这时候,开展农业生产的客观条件才具备了。这就是说,由于生态变化和人口增长,人类第一次遇到了生存压力,或者称之为挑战。这个压力和挑战迫使人们着力于寻求新的谋生之路,有意识地饲养易于驯化的动物和栽培原本是野生的植物。这是历史的必然选择。当人类每天只用两三个小时去打猎采集就可满足生存之需时,农业的观念就永远也不会产生。如果用同样的时间去栽培小麦或饲养绵羊比采集狩猎所得的报酬更高,人们自然就会毫不犹豫地选择从事农业生产。因此可以说,一切社会经济变革,归根结底还是经济规律在起作用,即便是在原始时代,也都毫无例外。

农业起源

1. 为何世界农业几乎同时诞生于1万多年前

这是一个非常有趣但也很难考证的问题:为什么世界各地农业起源的最早时间,几乎都在距今一万年左右的时间段里?显然,这里面存在一个尚未被今天的人们所完全认知或认同的原因。

地质学上的资料表明,自从地球诞生至今,每隔数万年左右,地球上的气温就会经历一次温暖期与冰河期的循环。两次冰河时期之间,地球的气温较暖和,称为间冰期。地球的气候以缓慢的速度逐渐地变化,并非一成不变。

温度的下降,改变了地表的植物相,也更间接或直接地改变了动物的生存环境,使得许多动物灭绝或被迫迁移。当然,能够适应改变后的环境的物种,就会幸存下来。

冰河时期来临时,温度的降低是缓慢渐进的。最近一次的冰河期发生在距今约一万八千年前,科学家的研究结果显示,当时的气候寒冷,全球约有1/3的陆地覆盖在240米厚的冰层之下。地球的气候不断重复冰期与暖期的循环。目前地球正处于暖期,并已经持续了大约1.5万年。而目前所知的农业起源,正是与这最近一次冰河末期的发生时间高度重合。因此,我们认为,气候变化是促成农业发生的直接原因。

2. 原生文明

英国著名历史学家汤因比说过,没有一个民族国家能够独立地说明自身的历史问题。因此,应该把历史现象放到更大的范围内加以比较和考察。这种更大的