

简明自然科学向导丛书

农学初步

主 编 仲崇高



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

简明自然科学向导丛书

农学初步

主 编 仲崇高



图书在版编目(CIP)数据

农学初步/仲崇高主编. —济南:山东科学技术出版社,2013

(简明自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-7028-8

I. ①农… II. ①仲… III. ①农学—青年读物
②农学—少年读物 IV. ①S3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 201426 号

简明自然科学向导丛书

农学初步

—— 主编 仲崇高

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:15.5

版次:2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7028-8

定价:29.60 元

主 编 仲崇高

副主编 刘振岩 毛兴文

编 者 (以姓氏笔画为序)

于淑芳	王旭清	王 冰	王寿元
王法宏	王学君	王留明	王 梅
司纪升	刘兆辉	刘铁山	江丽华
李宗新	李 彦	杨 果	杨崇良
张文君	张玉凤	张英鹏	郑东峰
郑福丽	房 毅	高弼模	郭洪海
唐齐鸣	崔荣宗	董 亮	管延安
魏建林			

前言

通常,人们把农业生产的原理和技术称做农艺。农艺主要包括大田作物的栽培、耕作、施肥、病虫害防治、农产品加工与贮藏等几个方面。

随着自然科学的发展,人们逐渐从凭借经验转为依靠科学实验的成果种田。新的科学成果不断充实、丰富,发展形成了农艺学,即农学。现代农学是一门综合性学科,其中许多分支学科已经相对独立出来。例如作物遗传、作物生理、土壤学、肥料学等,加上小麦、玉米、花生、蔬菜、果树等单独出版栽培学、育种学专著的或单设科研机构及在大学单设专业、课程的,仅在种植业方面,已有40多个农学的分支学科。

编写《农学初步》的意图,是初步阐述农学及主要分支学科的基础理论、基本知识,并介绍部分常用技术,以科普读物形式,提供给正在读书的学生。除第一部分为宏观农业的内容外,其余部分分别是作物生理、作物遗传与育种、土壤、植物营养与施肥、农田水利工程与灌溉、农业气象、植物保护。我们期望通过这200多个条目,使刚刚接触农学的青少年对农业科学有初步了解,懂一些,会一点,留下一片记忆。之后,有机会到农村去的时候,使之成为学习农业、熟悉农村、了解农民的向导。而在农村一线工作、非农专业的同志,可以一边阅读,一边实践,学习起来更有成效。书稿中

有些内容应该拥有十分广阔的读者面。例如有关气象方面的条目,它揭示了部分天气现象的成因和规律;再如有关无公害食品、绿色食品、有机食品的概念和区分等,对每位读者甚至所有城乡居民的生活都有一定向导作用。

《农学初步》之书稿,是山东省农业科学院作物、棉花、玉米、蔬菜、植物保护、信息工程、资源与环境、农业可持续发展等研究所专家分别撰写的。撰写过程,尽力兼顾知识的面要广,也要有一定深度;尽力做到既说清原理,又较为通俗。本书中各个条目虽经多次修改,但相对于农学专业全面知识来说,必有遗漏之处;在文章表述方面大多习惯使用专业词汇,或不够通俗,或缺少兴趣。对此,请同行专家和读者提出批评,提出建议。我们共同期望此书能够经久相传,一版再版,锤炼成一部农业科普读物的精品。

编 者

目录

简明自然科学向导丛书

CONTENTS

农学初步

一、农业今古与未来

原始农业溯源/1

农业——与人类息息相关的第一产业/2

为人类奉献食物和轻工原料的种植业/3

以精耕细作为特色的中国传统农业/4

贾思勰与《齐民要术》/6

具有鲜明时代特征的现代农业/7

独树一帜的中国农业产业化/8

面对全球缺水的旱作农业/9

改良气候和防御灾害的设施农业/10

供人们休闲度假的观光农业/11

与环境和谐发展的生态农业/12

凝聚人类智慧和科技成果的精确农业/14

遥感技术的农业应用/15

信息技术的农业应用/16

生物技术的农业应用/17

无公害食品/18

绿色食品/19

有机食品/21

农业与环境双边关系对话/22

以节水与设施栽培著称的以色列农业/24

以现代工业和科技为支撑的美国农业/25

未来农业科技素描/26

二、作物的一生

- 植物是世界上第一家有机化工厂/28
- 作物的一生/29
- 作物的光合作用/31
- 作物的呼吸作用/32
- 叶及其光合功能/33
- 作物庞大的根系/34
- 起输导和支撑作用的茎秆/36
- 五彩缤纷的花及特异的传粉方式/37
- 种子和果实多是贡献人类的食物/39
- 色彩斑斓、形状各异的美食——蔬菜根、茎、叶/40
- 数量甚微、作用巨大的植物激素和酶/41
- 植物生长调节剂/42
- 粮食作物的蛋白质营养/43
- 糖类营养主要来自粮食作物/45
- 油料作物的脂肪营养/46
- 维生素、矿质营养主要来自蔬菜瓜类和果品/48
- 作物生长发育与环境/49
- 创造适宜作物生长发育的环境/50
- 气候影响作物丰歉探秘/52
- 过度密植作物减产/53
- 过多肥水未必使作物高产优质/55

三、怎样选育作物新品种

- 当代栽培作物的起源/57
- 作物种质资源是宝贵的财富/58
- 何以“种瓜得瓜”“种豆得豆”/59
- 植物染色体探秘/60

基因——决定作物性状的遗传物质/61

作物质量性状遗传/62

作物数量性状遗传/63

作物后代何以会发生分离与变异/64

作物基因工程/65

什么是作物品种/66

作物品种的主要作用/68

作物新品种是怎样育成的/69

作物杂交育种/70

作物回交育种/71

作物杂种优势/72

作物的不育系、保持系和恢复系/73

作物诱变育种/74

作物抗性育种/75

作物分子育种/77

组织培养在作物育种中的应用/78

怎样提高作物引种成功率/79

怎样用好优良品种/80

作物品种为何退化/81

如何防止作物品种退化/82

四、土壤与农田

岩石是怎样变成农业土壤的/84

多种多样的成土母质/85

沙土、壤土与黏土/86

土壤的地域特色/87

东北地区的“黑土地”/89

辽东、山东半岛丘陵的棕壤/90

华北丘陵地带的褐土/90

遍布河流中下游的潮土/91
沿海及北方内陆地区的盐碱地/92
山陕高原的黄绵土/93
大西北地区的荒漠土/94
江南鱼米之乡的水稻土/95
南方丘陵地带的红壤/96
土壤中的矿质元素/98
高产稳产农田的肥力特性/99
土壤有机质与土壤肥力/100
秸秆还田/100
精耕细作/101
保护性耕作技术/102
合理轮作,用养结合/103
山地梯田与平地台田/104
土壤侵蚀及其预防/105
平原农田林网/106
土壤盐渍化及其预防改良/107
土壤沙化及其预防改良/108
土壤酸碱反应及其调节/108
土壤也要进行“呼吸”/110
土壤生物/111
蚯蚓帮助人们“耕田”/112
土壤污染及其预防治理/113
为子孙后代保护农田/114

五、作物营养与施肥

作物对矿质营养的需求/115
作物三大营养元素——氮/116
作物三大营养元素——磷/117

作物三大营养元素——钾/118
作物中量营养元素——钙、镁、硫/119
作物微量营养元素——锰、铁、铜、锌/120
作物微量营养元素——硼、钼、氯、镍/121
施肥提高产量,改善品质/122
作物施肥与报酬递减律/123
主要的化学肥料种类/124
有机肥料及其利用效果/125
怎样翻压绿肥/126
微生物肥料/127
豆科绿肥及其固氮作用/128
平衡施肥与测土施肥/130
营养诊断——为土壤营养丰缺把脉/131
土壤环境影响施肥效果/132
叶面施肥有何特点/134
灌溉施肥/135
施入肥料是怎样转化和被吸收的/136
肥料利用率为何大都低于 50%/137
缓释肥料/138
肥料分层、分次与深施/140
高浓度复混肥适用于各种作物吗/141
过量施肥作物减产、品质下降/142
过量施肥污染环境/143
一举两得话沼气/144
沼气发酵肥料/144
许多生活垃圾可作肥料/145

六、作物需水与灌溉

水利是农业的命脉/147

作物一生需要多少水/148
历史悠久的都江堰/149
地下暗渠——坎儿井/150
“人工天河”——红旗渠/151
绵延千里的引黄灌溉/152
星罗棋布的水库蓄水灌溉/154
地下水与井水灌溉/154
现代节水灌溉技术——喷灌/155
现代节水灌溉技术——滴灌/156
经济实用的管道灌溉/157
传统的地面灌溉/158
地面覆盖保墒/159
作物的合理灌溉/160
农田排水防涝/161
污水的灌溉利用/162

七、风调雨顺，作物丰收

动植物生命之源——太阳辐射/164
太阳辐射与光合作用/165
二氧化碳——光合作用的主要原料/167
温度对作物的重要影响/168
季风气候——南风与北风的“对话”/170
风调雨顺，作物丰收/171
廿四节气与物候期/172
我国北方为何春雨贵如油/173
江南特有的天气现象——梅雨/174
五彩缤纷的云/176
彤云密布与倾盆大雨/177

我国北方为何有时秋雨潇潇/178
人工增雨,方兴未艾/179
空中“死神”——酸雨/180
台风利弊/181
沙尘与沙尘暴/182
干热风——小麦丰收的“杀手”/183
冰雹的形成及其危害/184
寒露风使晚稻大幅减产/186
晚秋早春话霜冻/187
土壤冻结的功过/188
瑞雪兆丰年/189
农业小气候/190
农业气候的生产潜力/191
学农谚,知天气/192
天气预报——风云变幻早知道/193
气候变迁史话/194
气候变暖——农业有喜更有忧/196

八、植物保护——作物丰收的卫士

病虫危害损失巨大/198
作物病虫害的发生蔓延与气候密切相关/199
有些病虫何以突然暴发/200
植物检疫与植物保护/202
我国检疫的主要植物及产品/203
转基因生物与植物保护/204
作物细菌病害/205
作物真菌病害/206
作物病毒病害/207
作物线虫病害/209

我国农田常见杂草/210
农业防治与植物保护/211
化学防治与植物保护/212
生物防治与植物保护/212
昆虫的变态/213
保护利用害虫天敌/214
黑光灯诱杀害虫/216
性诱剂与害虫治理/217
农作物病虫害的测报/218
啥时间防治害虫好/219
除草剂及其使用/220
植物脱毒原理/221
农药的发展及分类/222
农药残留及其危害/223
合理选用农药/224
生物农药发展概述/225
合理使用农药,防止药害/226
安全使用农药,防止中毒/227
有害生物入侵——植物保护新内容/228
我国主要外来入侵害虫/229
我国主要外来入侵杂草/230
病虫草害综合防治/231
农业有害生物的可持续治理/232

一、农业今古与未来

农业之今古与中外,是一个浩如烟海的话题。通过本部分阐述的 20 多个人们共同关注的焦点,可以对农业有初步的认识。对某些方面,例如何谓绿色食品等,则可有清晰的概念。

原始农业溯源

从一万年前的农业的萌芽开始,至距今 4 000 年前阶级社会形成为止,谓之原始农业时期。在新石器时期,人类在学会驯化植物和动物的同时,摆脱了完全依靠采集和狩猎为生的手段,以使用磨制石器为主,进行着原始的农业生产。原始农业的起源不限于一时一地,而是多起源、多中心。先是在南纬 10° 到北纬 50° 之间的先民们采集、狩猎,逐渐实现了向原始农业的过渡。

原始农业最先出现于西亚、北非、中国、印度和中美洲等地。古老亚洲西部肥沃的新月形地带(伊拉克、叙利亚、巴勒斯坦地区),一万年就有了农业生产。在约旦河诸多地区发现了石器时代早期文化遗址,发掘出大量石斧、石锄、石臼等用于农业生产的农具,和小麦、大麦、豌豆、扁豆等农作物炭化种子。养羊业也成为当时主要的农业生产部门。埃及的原始农业始于公元前 5 000 年,至公元前 2 000 年在尼罗河地区已用木犁和木耙种田,牛和驴已用作役畜。种植业除麦类外,麻类、蔬菜已大量生产。印度原始农业起源较早,在公元前 2 000 年前的多哈拉帕地区众多文化遗址中,发现了新石器时代的多种农作物和动物遗存。中美洲的印第安人早在欧洲移民到来很久之前,也已形成独立的原始农业。

我国的原始农业源于没有文字记载的远古时代。在我国古史传说中

有所谓神农氏，亦称炎帝，他最早教民以耒耜兴农业。从漠北到岭南，从东海之滨到青藏高原的辽阔大地上，考古学家发掘了大量原始农业遗址，尤以黄河流域和长江流域最为密集。如河南省新郑裴李岗、河北省武安磁山村等处，均有磨制精细的石斧、石锄、石镰等农具出土。同时，发现以粟为主的粮食、猪羊等骨骼、纺轮等物，说明种植业、畜牧业、手工业在当时的经济生活中已占一定的地位。江西省万年洞和吊桶岩等地发现距今一万年的栽培稻遗存。在浙江省河姆渡发现了距今 7 000 年前以种稻为主的农业聚落。在山东省烟台白石村的贝丘文化遗址中，发掘出大量的贝壳和鱼骨的堆积，距今也在 7 000 年以上。说明我国史前农业经济不仅有以农、畜为主的黄土经济，而且也有以渔为主的海洋渔业经济。稍后的西安半坡文化遗址中，除有颇多的石器、陶器、骨具等农、牧、渔等生产工具外，还有加工、贮藏食物的器具以及保存完好的粟和菜籽。由此可见，我国的原始农业可以追溯到一万年以前，相当于中国原始社会后期，到了距今七八千年，原始农业已经相当发达了。

原始农业的生产农具以石器为主，也广泛使用木竹器、骨器，而石斧、石锄、石镰等的应用是原始农业的显著特点之一，在我国尤以耒耜的使用最具特色。耕地实行耨荒制，耕作技术主要是刀耕火种。种植以五谷（黍、粟、稻、麦、菽）为主，养殖则以六畜（猪、牛、羊、犬、马、鸡）为多。

原始农业经过了漫长的历史时期后，至奴隶社会形成时结束，在我国，则被沟洫农业时期（始于虞舜、夏禹）所取代。

农业——与人类息息相关的第一产业

农业是人类赖以生存的产业。“民以食为天”，开门七件事：柴、米、油、盐、酱、醋、茶，件件都与农业有关。农业是国民经济的基础产业，被称为第一产业。历史的经验表明，只有实现农业的发展，才能有社会的稳定和国民经济的持续协调发展。我国作为拥有 13 亿人口、8 亿多农民的大国，农业的重要性是显而易见的。

一提起农业，你可能马上想到，农民面向黄土背朝天的艰辛，或喜看稻菽千重浪的愉悦。那么，什么是农业呢？早在公元 1 世纪，我国史学家班固所著《汉书·食货志》中，就有“劈土殖谷曰农”之说。可知，我国古代就有了以种植业为主的朴素的“农业”概念，即当今所称的“狭义农业”。随着社会

的进步,原始农业的发展,由单一的种植业逐渐转化和分工为畜牧业、林业、副业和渔业,这就形成了五业并举的“广义农业”概念。简言之,农业是人类利用土地自然生产力,栽培植物和饲养动物,以获得所需产品的生产活动,是人类社会最基本的生产部门。

早在新石器时期,距今约一万年,古老亚洲西部的伊拉克、叙利亚等地区和我国黄河、长江流域的先民,已经摆脱了采集、狩猎经济,开始了刀耕火种的原始农业。至今,世界农业经历了原始农业—传统农业—现代农业三个发展阶段。我国是世界农业的发源地之一,也是历史最悠久的农业大国之一。我国农业有着辉煌过去,古代农业文化遗产闻名于世。来源于农业的生产经验和文献,至今仍有十分珍贵的价值。如北魏的《齐民要术》和明代的《农政全书》,被誉为古代最完备的农业百科全书。到了近代,由于种种原因,我国农业发展迟缓,与世界农业发达国家拉开了距离。中华人民共和国成立后,特别是改革开放以来,我国的农业发展迅速,再度辉煌。一个具有中国特色的现代化的农业,会在不久的将来实现。

农业生产具有一切社会生产的共性,即按照经济再生产的规律而发展;农业生产又具有不同于其他社会生产的特性,即它是生命物质的再生产,其经济再生产过程同自然再生产过程交织在一起。土地是基本的生产条件,其劳动对象是植物、动物和微生物。农业受自然条件和市场的双重制约,生产周期较长,具有明显的季节性和区域性。

现今世界农业高度发达的国家有美国、法国等,荷兰、以色列的农业具有鲜明的特色,同样举世瞩目。世界农业有四大发展趋势:一是建设现代化是世界农业的发展方向,二是农业竞争日益高科技化,三是农业产品正朝高品位、个性化方向发展,四是农业可持续发展成为时代的主题。

为人类奉献食物和轻工原料的种植业

种植业与人类生存发展的关系极为密切,它是人类食物和生活资料的主要来源,它为轻纺工业、食品工业等提供原料,为畜牧业和渔业提供饲料。我国农业中,种植业的比重较大,其产值一般占农业总产值的50%以上。种植业的分布和发展,对国民经济各部门都有直接的影响。

种植业又称耕作业,通常所指“农林牧副渔”五业中的农业则是种植业。