

中国蔬菜栽培学

第二版

中国农业科学院蔬菜花卉研究所 主编



中国农业出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

中国蔬菜栽培学

第二版

中国农业科学院蔬菜花卉研究所 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国蔬菜栽培学 / 中国农业科学院蔬菜花卉研究所主
编. —2 版. —北京: 中国农业出版社, 2009. 7
ISBN 978-7-109-13478-2

I. 中… II. 中… III. 蔬菜-栽培学 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 082320 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-109-13478-2



9 787109 134782 >

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 88.25 插页: 32

字数: 3200 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 298.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员 (第二版)

(以姓氏笔画为序)

马大燮	马延松	马承伟	王 南	王 素	王志刚
王松涛	王泽生	王宝义	王贵臣	王德槟	王耀林
毛罕平	亢秀萍	孔庆东	卢育华	叶元英	冯双庆
冯志勇	朱国仁	刘义满	刘世琦	刘明池	刘佩瑛
刘宜生	刘厚诚	关慧明	江解增	安志信	许 勇
许慕农	孙忠富	苏小俊	杜胜利	杨曙湘	李 彬
李天来	李式军	李亚灵	李光永	李花粉	李秀秀
李良俊	李建伟	李树德	李润淮	李海真	吴 震
吴定华	吴毅明	肖 进	肖 祥	邱仲华	何启伟
何晓明	何晓莉	何媛媛	余纪柱	邹学校	汪奎宏
汪昭月	汪隆植	汪雁峰	沈美娟	张长远	张世德
张光星	张志斌	张谷曼	张金霞	张真和	张福墀
张德纯	陈日远	陈汉才	陈国良	陈忠纯	陈学好
陈清华	范双喜	林 密	林德佩	罗剑宁	尚小冬
竺庆如	金培造	金黎平	周 倩	周中建	周长吉
郑云林	郑世发	郑光华	孟庆良	赵有为	柯卫东
祝 旅	夏志兰	徐 坤	徐师华	高凤菊	高丽朴
高丽红	高霞红	郭 倩	郭砚翠	郭美英	朗莉娟
黄丹枫	黄年来	黄建春	黄新芳	曹 晖	曹碚生
葛长鹏	葛晓光	蒋卫杰	蒋有条	蒋先明	蒋毓隆
程继红	程勤阳	鲍忠洲	谢大森	蔡令仪	蔡象元
谭 琦	滕光辉	颜 蕴			

编写人员 (第一版)

(以姓氏笔画为序)

马大燮	马光灼	王 化	王志刚	王 坚	王宝义
王昌明	王松涛	王贵臣	王惠永	王德槟	王槐英
王耀林	邓桂森	朱明凯	朱兰宝	刘 红	刘佩瑛
刘步洲	刘宜生	邢禹贤	关佩聪	李友霖	李式军
李志澄	李纪蓉	李树德	李春圃	李家文	李积琪
李盛萱	李景佳	李曙轩	李鸿渐	何园素	何启伟
安志信	吕继麟	宋世君	许秀莲	寿诚学	沈明珠
吴远藩	吴 梅	吴毅明	邹祖申	林冠白	林孟勇
林蔚杉	郑光华	郑云林	阮雪珠	陈学平	陈秀明
陈锦屏	杨伯杰	杨新美	杨曙湘	宗汝静	张世德
张纪增	张谷曼	张福墀	祝 旅	徐师华	徐昭晞
顾智章	姚玉清	聂和民	陆子豪	陆帼一	居如生
郎令乔	陶辛秋	曹 侃	曹寿椿	程宜春	葛晓光
解淑贞	蒋名川	蒋先明	蒋毓隆	谭俊杰	赵荣琛
赵德婉	熊助功	潘锦泉	潘传孝	樊鸿修	蔡克华

中国蔬菜栽培的历史，可以追溯到 6 000 年前的仰韶文化时期。几千年来，中国在蔬菜栽培技术方面积累了丰富的经验。1949 年以后，尤其是 20 世纪 80 年代以来，蔬菜生产迅猛发展，菜田面积迅速扩大，并逐步形成了全国性蔬菜商品大生产、大市场、大流通的局面。随着“菜篮子工程”的实施，中国的蔬菜市场呈现出前所未有的繁荣，数量充足、种类丰富、质量改善、价格稳定，基本上满足了城乡居民的需求，蔬菜种植业已成为农村产业结构调整、农民增收的支柱产业。同时，蔬菜亦已成为中国出口创汇的主要农产品。另一方面，在各级政府对蔬菜科技工作的大力支持下，一批重大蔬菜科技项目被列入国家、部门及地方重点科技攻关课题，并在新品种选育和应用、蔬菜栽培理论及“无公害蔬菜”生产技术研究、蔬菜保护地栽培技术研究、病虫害综合防治技术、蔬菜贮藏保鲜技术等方面取得了许多新的研究成果，积累了新的经验，使蔬菜整体科技水平有了明显的提高，成为中国蔬菜产业发展的重要技术支撑。

20 世纪 80 年代初，由原农牧渔业部宣传司组织，中国农业科学院蔬菜研究所主编的《中国蔬菜栽培学》于 1987 年出版发行。该书较系统地总结了从新中国成立到 80 年代初期中国蔬菜生产及科研方面取得的成果和进展，较全面地反映了中国蔬菜栽培的历史和独特技术经验，成为农业大专院校、科研工作者和管理者、生产者主要的学习参考书，受到广大读者的欢迎，曾 2 次加印，总计发行近 15 000 册。1990 年荣获第五届全国优秀科技图书一等奖。

随着中国社会经济的快速发展，近 20 年来，中国蔬菜科技与生产又有了长足的进步，原版《中国蔬菜栽培学》中的许多内容已经滞后于蔬菜栽培技术和理论研究的新进展，满足不了读者对新理论、新知识、新技术的渴求。为此，中国农业科学院蔬菜花卉研究所于 2000 年开始组织全国部分专家、学者及技术人员编撰第二版《中国蔬菜栽培学》，以适应新时期蔬菜生产和科技发展的要求。

《中国蔬菜栽培学》（第二版）除保留了原著中关于蔬菜栽培技术理论和原理、蔬菜栽培的历史经验和独特技术等内容外，和原著相比，具有如下特点：

1. 重点增加了自 20 世纪 80 年代后期以来，中国在蔬菜栽培理论、无公害蔬菜栽培技术、保护地蔬菜栽培技术、推广应用的新品种、病虫害综合防治技术，以及在蔬菜产品质量控制、产品采后处理及贮藏保鲜原理和技术等方面取得的新成果、新进展；概述了改革开放以来中国蔬菜产、销通过商品基地建设、流通体系建设等在解决周年生产和供应方面所取得的成绩；展望 21 世纪蔬菜生产、科技发展的方向和趋势。

2. 依据现有资料，对蔬菜栽培历史，蔬菜的起源、来源，分类，蔬菜学名，病虫害学名及无公害综合防治技术等进行了复核、校勘。

3. 在学术方面, 本书尽可能地反映不同学术思想、不同学术观点; 在内容上, 尽量反映不同生态区, 包括台湾地区在内的栽培技术特点。

4. 删去了“蔬菜的加工”和“野生蔬菜”两章, 将其列入附表, 以使本书的内容更加切题。另在附录中增加了“主要野生蔬菜简表”、“主要野生食用菌简表”和“主要香辛类蔬菜简表”3个附表。

《中国蔬菜栽培学》(第二版) 是中国蔬菜学科一部重要的学术性著作。它反映了21世纪初中国蔬菜栽培科学研究和蔬菜生产技术的水平, 对促进中国蔬菜产业和蔬菜科学技术的全面发展, 促进国际间的学术交流, 将起到重要作用。

本书的策划编写始于2000年4月。同期主编单位成立了“编撰办公室”, 负责该书的组织编撰、协调和统稿工作。具体编写工作由章主编邀请有较高学术水平和实际工作经验的相关专家、学者和技术人员130余人参与, 并负责初审。

在该书编写过程中, 得到了章主编、修订(编写)者、原著作者及其他有关同志的大力支持和帮助, 提出了很多宝贵意见和建议; 方智远、丁宝华、陆国一、沈征言、张金霞先生等分别审阅了该书的有关章节, 在此一并表示感谢!

中国农业科学院蔬菜花卉研究所李树德、王德槟、祝旅、刘宜生、朱国仁、王贵臣先生负责了全书的统稿和清稿工作。

由于该书篇幅浩大, 参与编撰人员较多, 在编写过程中, 难免有不足之处, 敬请读者指正。

中国农业科学院蔬菜花卉研究所

2007年12月

早在1959年，原农业部和中国农业科学院曾组织编辑出版一套以农作物栽培学为主的农业科学著作。到1966年共出版了水稻、小麦、棉花、花生等11种。其余著作因“文化大革命”而中断。这11种著作的出版，在当时不仅对国内农业科研、教学和生产起了一定的作用，而且在国外也受到重视。近20多年来，我国农业生产的各个方面都发生了很大变化，在科研和生产中出现了许多新成果、新经验、新问题。因此，重新编写一套反映我国主要农作物栽培科学研究的重要成果和生产实践经验的科学理论著作，是农业科学技术工作的一项基本建设，对于培养、提高科技人员水平，促进农业生产的发展，加速实现农业现代化以及加强国际经济合作与技术交流，都具有重要意义。为此，我们协同农业出版社和上海科学技术出版社组织中国农业科学院部分直属所和有关省、自治区、直辖市科研单位以及部分高等院校的科研、教学人员编写了一套《中国主要农作物栽培学》，共22个分册。

其中：由农业出版社出版的有：

- | | |
|-------------|-------------|
| 《中国稻作学》 | 《中国高粱栽培学》 |
| 《中国小麦栽培学》 | 《中国谷子栽培学》 |
| 《中国马铃薯栽培学》 | 《中国甘蔗栽培学》 |
| 《中国油菜栽培学》 | 《中国蔬菜栽培学》 |
| 《中国大豆育种与栽培》 | 《中国果树栽培学》 |
| 《中国麻类作物栽培学》 | 《中国热带作物栽培学》 |
| 《中国甜菜栽培学》 | 共13个分册 |

由上海科学技术出版社出版的有：

- | | |
|-----------|-----------|
| 《中国棉花栽培学》 | 《中国桑树栽培学》 |
| 《中国玉米栽培学》 | 《中国茶树栽培学》 |
| 《中国甘薯栽培学》 | 《中国养蚕学》 |
| 《中国花生栽培学》 | 《中国肥料概论》 |
| 《中国烟草栽培学》 | 共9个分册 |

这套农业科学理论著作，是在两个出版社和各主编单位及参加编写的同志共同努力下完成的。因此，谨向他们致以谢意。

我国农业生产及农业科学研究工作在党的十一届三中全会以后，有了很大发展。书中不足之处请读者予以指正，以便再版时修改补充。

农牧渔业部宣传司

1982年9月28日

第一版序言

中国蔬菜栽培学

[第一版]

中国是一个有几千年历史的文明古国。她地域辽阔，气候类型复杂，蔬菜品种资源丰富，栽培历史悠久，具有许多独特的栽培经验。新中国诞生以来，在蔬菜生产、栽培理论研究及技术推广等方面又积累了新的经验和取得了许多新的成果。全面而系统地总结这些经验和成果，促进蔬菜生产和科技工作的进一步发展，以适应人民生活日益提高及实现农业现代化的需要，就是《中国蔬菜栽培学》的编写目的。

在农牧渔业部宣传司的主持下，我所接受主编《中国蔬菜栽培学》的任务，并成立了编辑委员会，确定了编写大纲，提出了编写方针和编审方案。《中国蔬菜栽培学》的编写方针是：(1) 全面反映中国蔬菜栽培的历史和现状；(2) 突出中国蔬菜栽培中独特的技术经验；(3) 系统总结中国蔬菜生产及科技方面取得的成果；(4) 吸取外国蔬菜栽培先进技术和理论；(5) 展望中国蔬菜生产及科技现代化的前景。编审方案是“分章编审、集体定稿”。在有关单位的积极支持下，经过全体编写人员、编委会及各章主编的共同努力，于1983年3月由全书审稿会集体审定了书稿，顺利地完成了《中国蔬菜栽培学》的编写任务。

《中国蔬菜栽培学》分总论、各论、保护地栽培、贮藏加工四篇，共二十八章。总论篇包括一至八章，主要内容是：中国蔬菜栽培的概况、中国蔬菜的种类和起源、中国蔬菜栽培分区和栽培制度、蔬菜栽培生理、蔬菜育苗、蔬菜栽培技术原理及蔬菜的污染等。各论篇包括第九至二十二章，该篇按农业生物学分类，分别论述了根菜类、薯芋类、葱蒜类、白菜类、芥菜类、甘蓝类、绿叶菜类、瓜类、茄果类、豆类、水生蔬菜类、多年生蔬菜类、食用菌类及野生蔬菜共179个栽培种和野生种的起源、分布、品种、形态特征、生理特性及栽培技术。保护地栽培篇含第二十三章至二十六章，分别阐述了蔬菜保护地设备的类型、设计施工、环境调控和主要蔬菜的栽培技术。贮藏加工篇，即第二十七、二十八章，系统地介绍了蔬菜贮藏、加工的原理和方法。

在分章审编阶段，还有（以章次为序）刘洪顺、林毅雄、鲁仁庆、李跃华、贾翠莹、李家慎、顾源生等同志分别审阅了有关章节，并提出了宝贵的意见，在此谨表谢意！

我所陶辛秋、王贵臣、刘宜生、祝旅四同志进行了全书的清稿工作。

在该书编写过程中，由于时间仓促，水平有限，错误遗漏之处在所难免，敬请读者指正。

中国农业科学院蔬菜研究所

1984年5月



序言 (第二版)

第一版引言

第一版序言

第一篇 总 论

第一章 中国蔬菜栽培概况	3
第一节 蔬菜的经济地位	3
第二节 蔬菜的营养	8
第三节 中国蔬菜栽培历史简述	12
第四节 中国蔬菜栽培技术的发展	22
第五节 中国蔬菜的生产、流通与消费	27
第二章 中国蔬菜作物的来源、种类及演化	34
第一节 中国蔬菜作物的来源	36
第二节 中国蔬菜作物的种类	38
第三节 中国蔬菜种质资源对世界蔬菜多样性的贡献	51
第四节 中国蔬菜的演化	52
第三章 中国自然气候与蔬菜生产分区	55
第一节 中国自然气候条件与蔬菜生产	55
第二节 中国蔬菜生产的分区	63
第三节 中国蔬菜产地布局与周年供应的关系	71
第四章 中国蔬菜栽培制度	80
第一节 耕作制度与蔬菜栽培制度	80
第二节 蔬菜的栽培方式	83
第三节 栽培制度与生态农业	84
第四节 蔬菜栽培制度	88
第五章 蔬菜栽培的生态生理基础	101
第一节 蔬菜作物的生长与发育	101
第二节 蔬菜作物生长发育与环境条件	106
第三节 蔬菜产品器官形成的生态生理	122



第四节 蔬菜产量的形成	133
第五节 蔬菜产品质量及影响因素	138
第六章 蔬菜的播种与育苗	144
第一节 中国蔬菜育苗概况	144
第二节 蔬菜种子与种子质量	146
第三节 种子发芽与播种	151
第四节 蔬菜秧苗及其培育	158
第五节 蔬菜育苗的方法和技术	164
第七章 蔬菜栽培技术原理	188
第一节 菜田选择与土壤耕作	189
第二节 施肥	195
第三节 灌溉与排水	206
第四节 菜田管理	213
第五节 地面覆盖	223
第六节 病虫害综合防治	223
第七节 采收	230
第八章 环境污染与蔬菜	233
第一节 空气污染物对蔬菜作物的危害和影响	234
第二节 水污染物对蔬菜作物的危害和影响	242
第三节 土壤污染物对蔬菜作物的危害和影响	249
第四节 农药残留污染对蔬菜作物的危害和影响	258
第五节 蔬菜生产环境污染的综合治理	266



第二篇 各 论

□□□□□□□□

第九章 根菜类蔬菜栽培	275
第一节 萝卜	276
第二节 胡萝卜	292
第三节 芜菁	301
第四节 芜菁甘蓝	304
第五节 根蒜菜	308
第六节 美洲防风	311
第七节 牛蒡	312
第八节 根芹菜	314
第九节 婆罗门参	315
第十节 山葵	316
第十一节 黑婆罗门参(菊牛蒡)	317
第十章 薯芋类蔬菜栽培	319
第一节 马铃薯	319



第二节 姜	332
第三节 芋	343
第四节 魔芋	352
第五节 山药	361
第六节 豆薯	365
第七节 葛	368
第八节 甘露子	370
第九节 菊芋	371
第十节 菜用土圞儿	372
第十一节 蕉芋	373
第十一章 葱蒜类蔬菜栽培	376
第一节 韭	376
第二节 大葱	384
第三节 洋葱	394
第四节 大蒜	402
第五节 分葱	410
第六节 胡葱	413
第七节 细香葱	414
第八节 韭葱	415
第九节 楼葱	416
第十节 薤	417
第十二章 白菜类蔬菜栽培	420
第一节 大白菜	421
第二节 普通白菜	445
第三节 乌塌菜	455
第四节 菜薹	458
第五节 薹菜	464
第六节 紫菜薹	466
第十三章 芥菜类蔬菜栽培	470
第一节 概述	470
第二节 茎芥栽培	475
第三节 叶芥栽培	485
第四节 根芥栽培	490
第五节 薹芥栽培	493
第六节 病虫害防治	493
第十四章 甘蓝类蔬菜栽培	496
第一节 结球甘蓝	497
第二节 球茎甘蓝	510
第三节 花椰菜	513
第四节 青花菜	520
第五节 芥蓝	524

第六节 抱子甘蓝	530
第七节 羽衣甘蓝	533
第十五章 叶菜类蔬菜栽培	536
第一节 菠菜	536
第二节 茼蒿	544
第三节 芹菜	552
第四节 蕹菜	558
第五节 苋菜	563
第六节 叶恭菜	566
第七节 菊苣	568
第八节 冬寒菜	570
第九节 落葵	573
第十节 茼蒿	575
第十一节 茺荽	577
第十二节 茴香	580
第十三节 菊花脑	582
第十四节 芥菜	584
第十五节 菜苜蓿	587
第十六节 番杏	588
第十七节 苦苣 (花叶生菜)	590
第十八节 紫背天葵	592
第十九节 罗勒	594
第二十节 马齿苋	595
第二十一节 紫苏	597
第二十二节 榆钱菠菜	600
第二十三节 薄荷	601
第二十四节 莳萝	603
第二十五节 鸭儿芹	605
第二十六节 蕺菜	606
第二十七节 蒲公英	608
第二十八节 马兰	609
第二十九节 香芹菜	610
第三十节 珍珠菜	612
第十六章 瓜类蔬菜栽培	616
第一节 黄瓜	617
第二节 冬瓜	635
第三节 节瓜	643
第四节 南瓜	647
第五节 笋瓜	652
第六节 西葫芦	656
第七节 西瓜	662
第八节 甜瓜	670
第九节 越瓜和菜瓜	680
第十节 丝瓜	683



第十一节 苦瓜	687
第十二节 瓠瓜	691
第十三节 佛手瓜	694
第十四节 蛇瓜	698
第十七章 茄果类蔬菜栽培	701
第一节 番茄	701
第二节 茄子	719
第三节 辣椒	729
第四节 酸浆	742
第十八章 豆类蔬菜栽培	746
第一节 菜豆	747
第二节 长豇豆	756
第三节 菜用大豆	764
第四节 豌豆	771
第五节 蚕豆	777
第六节 扁豆	782
第七节 菜豆(棉豆)	784
第八节 刀豆	787
第九节 多花菜豆	789
第十节 四棱豆	792
第十一节 藜豆	795
第十九章 水生蔬菜栽培	798
第一节 莲藕	799
第二节 茭白	805
第三节 慈姑	813
第四节 水芹	817
第五节 荸荠	821
第六节 菱	826
第七节 豆瓣菜	832
第八节 芡实	836
第九节 莼菜	841
第十节 蒲菜	845
第二十章 多年生及杂类蔬菜栽培	850
第一节 笋用竹	850
第二节 芦笋	864
第三节 黄花菜	875
第四节 百合	881
第五节 香椿	887
第六节 枸杞	894
第七节 草莓	898
第八节 蕹荷	906



第九节 菜薹 (朝鲜薹)	907
第十节 辣根	909
第十一节 食用大黄	910
第十二节 黄秋葵	911
第十三节 桔梗	913
第十四节 菜用玉米	915
第二十一章 食用菌栽培	920
第一节 菌种分离、培养与鉴定	920
第二节 香菇	926
第三节 双孢蘑菇	936
第四节 平菇 (糙皮侧耳)	944
第五节 草菇	949
第六节 金针菇	955
第七节 黑木耳	960
第八节 银耳	967
第九节 猴头菇	970
第十节 毛头鬼伞 (鸡腿蘑)	972
第十一节 姬松茸	975
第十二节 茶薪菇 (杨树菇)	978
第十三节 真姬菇	980
第十四节 灰树花	982
第十五节 滑菇	984
第十六节 刺芹侧耳 (杏鲍菇)	987
第十七节 白灵侧耳 (白灵菇)	989
第十八节 阿魏侧耳 (阿魏菇)	992
第十九节 盖囊侧耳 (鲍鱼菇)	993
第二十二章 芽苗菜栽培	998
第一节 种类与特点	998
第二节 软化型种芽菜——豆芽菜的培育	1001
第三节 半软化型种芽菜——绿瓣豆芽菜的栽培	1008
第四节 绿化型种芽菜的栽培	1009
第五节 体芽菜的栽培	1015



第三篇 保护地蔬菜栽培

□□□□□□□□

概述

第二十三章 保护地的类型、结构、性能和应用	1030
第一节 简易覆盖	1030
第二节 风障畦	1041
第三节 冷床和温床	1044
第四节 网纱覆盖	1052



第五节	塑料薄膜棚	1060
第六节	温室	1068
第七节	无土栽培的类型和设备	1083
第八节	软化设施和场地	1094
第二十四章	温室和塑料棚设计	1098
第一节	总体设计	1098
第二节	温室、塑料棚设计荷载	1104
第三节	温室、塑料棚结构设计	1108
第四节	温室、塑料棚建筑材料	1113
第五节	温室、塑料棚通风与降温	1123
第六节	温室加温设备	1131
第七节	温室、塑料棚灌溉与施肥设备	1138
第八节	温室光环境调节设备	1143
第九节	温室环境控制系统设计	1145
第十节	建筑施工与维修	1157
第二十五章	保护地的环境及调节	1161
第一节	光环境及其调节	1162
第二节	温度环境及其调节	1171
第三节	湿度环境及其调节	1181
第四节	气体环境及其调节	1187
第五节	土壤环境及其调节	1196
第六节	设施环境的综合调节和控制	1199
第七节	生理障碍	1202
第八节	温室消毒	1205
第二十六章	保护地蔬菜栽培技术	1209
第一节	地膜覆盖栽培技术要点	1209
第二节	网纱覆盖栽培技术	1212
第三节	塑料棚栽培技术	1215
第四节	温室栽培技术	1249
第五节	无土栽培技术	1287
第六节	软化栽培技术	1293



第四篇 采后处理及贮藏保鲜

□□□□□□□□

第二十七章	蔬菜采后处理	1303
第一节	蔬菜采后生理	1303
第二节	影响蔬菜采后品质变化的因素	1312
第三节	蔬菜采收与分级、包装	1321
第四节	蔬菜产品的预冷	1323
第五节	蔬菜产品的运输	1329