高效种植致富直通车

棚室蔬菜高效栽培

PENGSHISHUCAI
GAOXIAOZAIPEI

郑玉艳 主编



双色印刷 高清彩插

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com



彩图 1　黄瓜幼苗感染猝倒病症状



彩图 2　黄瓜叶片感染霜霉病的典型角斑叶片



彩图 3　黄瓜幼瓜感染灰霉病症状



彩图 4　黄瓜感染白粉病症状



彩图 5　黄瓜叶片感染细菌性角斑病症状



彩图 6　黄瓜枯萎病萎蔫植株



彩图 7　黄瓜根结线虫为害根系症状



彩图 8　白粉虱在黄瓜叶片上聚集为害



彩图 9　蚜虫



彩图 10　西葫芦病毒病叶片发病症状



彩图 11　西葫芦病毒病病果



彩图 12　西葫芦白粉病叶片发病症状



彩图 13　西葫芦感染灰霉病症状



彩图 14　白粉虱在西葫芦叶片上聚集为害



彩图 15　甜瓜细菌性叶斑病叶片发病症状



彩图 16　甜瓜病毒病叶片发病症状



彩图 17　甜瓜白粉病叶片发病症状



彩图 18　番茄灰霉病病叶典型“V”字形病斑



彩图 19　长有灰白霉菌的番茄病果



彩图 20　感染早疫病的番茄叶片



彩图 21　番茄晚疫病青果发病症状



彩图 22　感染番茄晚疫病的叶片



彩图 23　感染叶霉病的番茄叶片



彩图 24　丛枝花叶型病毒病症状



彩图 25　感染蕨叶型病毒病的植株叶片上卷状



彩图 26　白粉虱为害番茄叶片症状



彩图 27　茄子猝倒病病株



彩图 28　茄子褐纹病叶片发病症状



彩图 29　茄子褐纹病果实发病症状



彩图 30　茄子黄萎病发病症状



彩图 31　蓟马在茄子叶片上为害

需要全本请访问 www.ertongbook.com



彩图 32　茶黄螨为害茄子果实症状



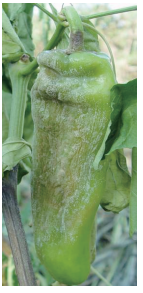
彩图 33　辣椒猝倒病病株



彩图 34　辣椒疫病感病茎秆节间部位呈黑褐色病变



彩图 35　感染疫病的辣椒叶片



彩图 36　感染疫病的辣椒果实



彩图 37　辣椒病毒病患病叶片的花叶症状



彩图 38　辣椒病毒病重症时出现畸形叶



彩图 39　辣椒坏死症感病叶片坏死斑



彩图 40　辣椒病毒病感病果实

高效种植致富直通车

棚室蔬菜高效栽培

主　编　郑玉艳

副主编　翁　倩　姜晓艳　狄文伟

参　编　乔　军　于　辉　夏国京







机　械　工　业　出　版　社

本书内容包括蔬菜保护地栽培简易设施，棚室蔬菜栽培技术基础，以及与黄瓜、西葫芦、甜瓜、番茄等常见蔬菜相关的棚室栽培技术等，内容紧密结合生产实际，可操作性强。另外，书中设有“提示”“注意”等小栏目，可以帮助读者更好地掌握棚室蔬菜栽培技术要点。

本书适合广大蔬菜种植户、农业科技人员、棚室蔬菜生产企业和农村经纪人阅读，也可供农业院校相关专业师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

棚室蔬菜高效栽培/郑玉艳主编. —北京：机械工业出版社，2015.6
（2016.11重印）
（高效种植致富直通车）
ISBN 978-7-111-50503-7

Ⅰ.①棚… Ⅱ.①郑… Ⅲ.①蔬菜－温室栽培 Ⅳ.①S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 129146 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
总 策 划：李俊玲 张敬柱 策划编辑：高 伟 郎 峰
责任编辑：高 伟 郎 峰 石 婕 责任校对：樊钟英
责任印制：刘 岚
北京云浩印刷有限责任公司印刷
2016 年 11 月第 1 版第 3 次印刷
140mm×203mm · 7.875 印张 · 2 插页 · 225 千字
5001—8000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-50503-7
定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
服务咨询热线：010-88361066	机工官网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294	机工官博：weibo.com/cmp1952
010-88379203	金书网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版	教育服务网：www.cmpedu.com

高效种植致富直通车
编审委员会

主　　任　沈火林

副 主 任　杨洪强　杨　莉　周广芳　党永华

委　　员　（按姓氏笔画排序）

王天元　王国东　牛贞福　田丽丽　刘冰江　刘淑芳

孙瑞红　杜玉虎　李金堂　李俊玲　杨　雷　沈雪峰

张　琼　张力飞　张丽莉　张俊佩　张敬柱　陈　勇

陈　哲　陈宗刚　范　昆　范伟国　郑玉艳　单守明

贺超兴　胡想顺　夏国京　高照全　曹小平　董　民

景炜明　路　河　翟秋喜　魏　珉　魏丽红　魏峭嵘

秘 书 长　苗锦山

秘　　书　高　伟　郎　峰



序

园艺产业包括蔬菜、果树、花卉和茶等，经多年发展，园艺产业已经成为我国很多地区的农业支柱产业，形成了具有地方特色的果蔬优势产区，园艺种植的发展为农民增收致富和“三农”问题的解决做出了重要贡献。园艺产业基本属于高投入、高产出、技术含量相对较高的产业，农民在实际生产中经常在新品种引进和选择、设施建设、栽培和管理、病虫害防治及产品市场发展趋势预测等诸多方面存在困惑。要实现园艺生产的高产高效，并尽可能地减少农药、化肥施用量以保障产品食用安全和生产环境的健康离不开科技的支撑。

根据目前农村果蔬产业的生产现状和实际需求，机械工业出版社坚持高起点、高质量、高标准的原则，组织全国 20 多家农业科研院所中理论和实践经验丰富的教师、科研人员及一线技术人员编写了“高效种植致富直通车”丛书。该丛书以蔬菜、果树的高效种植为基本点，全面介绍了主要果蔬的高效栽培技术、棚室果蔬高效栽培技术和病虫害诊断与防治技术、果树整形修剪技术、农村经济作物栽培技术等，基本涵盖了主要的果蔬作物类型，内容全面，突出实用性，可操作性、指导性强。

整套图书力避大段晦涩文字的说教，编写形式新颖，采取图、表、文结合的方式，穿插重点、难点、窍门或提示等小栏目。此外，为提高技术的可借鉴性，书中配有果蔬优势产区种植能手的实例介绍，以便于种植者之间的交流和学习。

丛书针对性强，适合农村种植业者、农业技术人员和院校相关专业师生阅读参考。希望本套丛书能为农村果蔬产业科技进步和产业发展做出贡献，同时也恳请读者对书中的不当和错误之处提出宝贵意见，以便补正。

中国农业大学农学与生物技术学院



前　言

棚室蔬菜生产在我国具有悠久的历史，但真正大面积发展是在20世纪50年代，尤其是20世纪80年代以来发展迅猛。据农业部统计，目前我国棚室蔬菜栽培面积为世界第一，约占世界栽培面积的90%。

棚室蔬菜产业的发展，不仅满足了城乡居民对蔬菜周年均衡供应的需求，大幅度增加了农民收入，而且带动了相关产业的发展，增加了就业机会，取得了巨大的经济效益和社会效益。但我国棚室蔬菜产区仍存在着连作加剧病害、种植结构不合理、施肥及用药不科学等问题。为此，编者组织了长期从事生产实践的科技人员编写了本书，通过图、表、文三者相结合，将抽象的棚室蔬菜栽培知识简单化、形象化；对栽培技术要点及栽培误区等采用“提示”“注意”等表现形式，以帮助读者更好地掌握。本书适合广大蔬菜种植户、农业技术人员、棚室蔬菜生产企业和农村经纪人阅读，也可供农业院校相关专业师生参考。

本书第一章由郑玉艳编写，第二章由翁倩编写，第三章由狄文伟和郑玉艳编写，第四章由姜晓艳、乔军、于辉、夏国京和郑玉艳编写，最后由郑玉艳对全书进行统稿。在编写过程中，辽宁农业职业技术学院费显伟教授为本书提供了大部分彩色图片，同时编者也参考了有关单位和学者的文献资料和图片资源，在此一并表示感谢。

需要特别说明的是，本书所用药物及其使用剂量仅供读者参考，不可完全照搬。在生产实际中，所用药物学名、通用名和实际商品名称存在差异，药物浓度也有所不同，建议读者在使用每一种药物之前，参阅厂家提供的产品说明以确认药物用量、用药方法、用药时间及禁忌等。

由于编者水平有限，书中存在不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编　者

需要全本请访问 www.ertongbook.com



目　录

序

前言

第一章　概述

一、棚室蔬菜栽培的意义…… 1
二、棚室蔬菜栽培现状 …… 1
三、棚室蔬菜栽培发展前景 …… 2

第二章　蔬菜栽培设施及应用

第一节　保护地简易设施…… 6
一、风障 …… 6
二、阳畦 …… 8
三、地膜 …… 14
四、温床 …… 18
五、遮阳网…… 22
第二节　塑料棚 …… 26
一、塑料大棚 …… 26
二、塑料小拱棚 …… 38
三、塑料中棚 …… 41
第三节　日光温室 …… 43
一、日光温室的类型与结构 …… 43
二、日光温室的设计与施工 …… 49
三、环境特点及调控技术 …… 59
第四节　连栋温室 …… 66
一、连栋温室的类型与结构 …… 66
二、连栋温室的生产系统 …… 71
三、连栋温室的性能 …… 76
四、连栋温室的应用 …… 78

第三章　棚室蔬菜栽培技术基础

第一节　棚室蔬菜播种技术…… 79
一、蔬菜种子及其特点 …… 79
二、种子的萌发 …… 81

三、蔬菜种子的质量鉴别 …… 82
四、种子播种前处理 …… 84
第二节 棚室蔬菜育苗技术 …… 86
一、常规床土育苗技术 …… 86
二、嫁接育苗技术 …… 89
三、容器护根育苗技术 …… 94
四、无土育苗技术 …… 97
第三节 棚室蔬菜施肥技术 … 127
一、配方施肥技术 …… 127
二、冲施肥技术 …… 128
三、二氧化碳气体施肥技术 …… 129
四、叶面施肥技术 …… 130
第四节 棚室蔬菜无土栽培技术 …… 134
一、无机营养无土栽培技术 …… 134
二、有机生态型无土栽培技术 …… 141
第五节 棚室蔬菜微灌溉技术 …… 144
一、微灌系统的组成 …… 144
二、膜下滴灌技术 …… 145
三、微喷灌技术 …… 147

第四章 主要蔬菜棚室栽培技术

第一节 棚室黄瓜冬春茬嫁接栽培技术 …… 149
一、品种选择 …… 149
二、嫁接育苗 …… 149
三、定植 …… 153
四、定植后的管理 …… 155
五、黄瓜病虫害防治 …… 159
第二节 棚室西葫芦冬春嫁接栽培技术 …… 167
一、品种选择 …… 167
二、嫁接育苗 …… 168
三、定植 …… 171
四、定植后的管理 …… 171
五、西葫芦病虫害防治 …… 174
第三节 棚室甜瓜嫁接栽培技术 …… 175
一、品种选择 …… 176
二、嫁接育苗 …… 178
三、定植 …… 182
四、定植后的管理 …… 183
五、采收 …… 187
六、甜瓜病虫害防治 …… 188
第四节 棚室番茄冬春茬嫁接栽培技术 …… 190
一、品种选择 …… 190
二、嫁接育苗 …… 191
三、嫁接 …… 194
四、定植技术 …… 199
五、田间管理 …… 200
六、收获 …… 204
七、番茄病虫害防治 …… 205

第五节　棚室茄子双秆嫁接栽培技术 …… 211
一、品种选择 …… 212
二、嫁接育苗 …… 212
三、嫁接 …… 215
四、定植 …… 218
五、田间管理 …… 219
六、收获 …… 220
七、茄子病虫害防治 …… 221
第六节　棚室辣椒冬春茬嫁接栽培技术 …… 224
一、品种选择 …… 224
二、嫁接育苗 …… 225
三、嫁接 …… 228
四、定植技术 …… 234
五、收获 …… 238
六、辣椒病虫害防治 …… 238
附录　常见计量单位名称与符号对照表
参考文献



第一章 概 述

一 棚室蔬菜栽培的意义

蔬菜是人们生活中不可缺少的副食品，但要达到周年不断供应新鲜、多样的蔬菜产品，仅靠露地栽培是很难做到的，尤其是我国北方地区无霜期短；而长江流域地区虽然冬季露地能生产一些耐寒蔬菜，但种类单调，且如果遇到冬季寒潮、连绵阴雨等灾害性天气，则早春育苗和秋冬蔬菜生产都可能会受到较大的损失，影响蔬菜的供应。棚室栽培蔬菜可以促进早熟、丰产和延长供应期，是人类征服自然、扩大蔬菜生产、实现周年供应的一种有效途径，是发展“三高”农业、振兴农村经济的组成部分，是现代农业的标志之一。在棚室中进行蔬菜栽培可以利用保护设备在冬、春、秋进行蔬菜生产，以获得多样化的蔬菜产品，可提早或延迟蔬菜的供应期，能对调节蔬菜周年均衡供应，满足人们的需要起重要作用。

二 棚室蔬菜栽培现状

20 世纪 80 年代初期，辽宁省海城和瓦房店创建了高效节能型日光温室，并在北纬 40°~41°地区的严寒冬春季节，不加温便生产出黄瓜等喜温性蔬菜，这是棚室蔬菜栽培史上的一个创举。20 世纪 80 年代末，山东省引入该项技术后，在温室结构改造、组装配套技术、拓展栽培的蔬菜种类及高产、优质栽培技术等方面有了很大的改进和提高，使我国的棚室农业得到了突飞猛进的发展。

2003 年底，全国的园艺设施（包括小拱棚）的面积已经超过 250 万公顷，其中大型连栋温室仅有 700 公顷左右，而日光温室面积

达60万公顷以上，占温室和大棚等大型设施总面积的50%左右，东北地区的日光温室面积占整个温室和大棚面积的80%左右。温室和大棚等大型设施面积占世界设施农业生产面积的85%以上。目前日光温室总面积的95%以上仍以生产蔬菜为主，但近年来日光温室果树、花卉等种植业及养殖业也在快速发展。日光温室发源地辽宁省的园艺设施面积为22.5万公顷，占耕地面积的5.4%，而棚室蔬菜面积为20.1万公顷，占耕地面积的4.8%。到2014年末全国日光温室蔬菜播种面积已发展到1.6亿亩（1亩=667m^2）。

日光温室蔬菜的种植种类已超过100种，形成了冬春茬、春夏茬、秋冬茬、春茬、秋茬、秋冬春夏周年生产茬等栽培制度。

目前我国生产上应用的日光温室类型多样，即普通日光温室、第一代节能型日光温室、第二代节能型日光温室、第三代节能型日光温室，它们同时存在。其中仍以竹木结构普通型日光温室居多，第一代和第二代节能型日光温室占35%~45%，第三代节能日光温室甚少，不加温温室类型占总量的95%以上。第二代和第三代节能型日光温室的保温、加温、放风、灌溉、施肥等环境调控设备不断完善，热风加温系统、电动卷帘保温系统、放风系统、滴灌系统等开始广泛应用，个别温室开始了简单的环境自动监测与控制。

日光温室产业作为我国设施农业产业中的主体，近年来已成为农业种植业中效益最高的产业，它为解决长期困扰我国北方地区的冬季蔬菜供应、增加农民收入、节约能源、促进农业产业结构调整、带动相关产业发展、安置就业、避免温室加温造成的环境污染、提高城乡居民的生活水平、稳定社会等问题均做出了历史性贡献。

三 棚室蔬菜栽培发展前景

1. 大棚蔬菜生产中存在的问题

（1）连作加剧了病害 受到利益、环境等因素的影响，人们很难完全避免连作，由此便破坏了棚室土壤中的营养平衡，导致土壤恶化，积聚的病原菌越来越多，像根腐病、枯萎病等病害迅速增加，使产量下降，影响收成。

（2）管理跟不上病害加重的速度 多数种植户都采取多种蔬菜混种的方式，劳动量大，管理难度大，导致病害混合交叉，种植户

对病害的管理无法达到防治目标，化学药剂的过量使用导致病害加剧，不仅增加了成本，也影响无公害生产目标。

（3）氮肥的过量撒施破坏土壤平衡 一直以来，我国菜农都沿袭经验施肥，导致农家肥的数量严重超标，连续多年的过量施肥破坏了土壤平衡，导致蔬菜品质降低，影响无公害蔬菜的生产。

（4）有害气体的威胁加重 棚室栽培中会产生氨气与二氧化碳，尤其是施肥的深度不够会导致大量的氨气产生，从试验数据来看，如果棚室内的氨气含量达到5mg/L，会伤害到叶片与生长点；而一次性撒施的氮肥量过大的话会使蔬菜产生生理障碍，导致植株枯萎，阻碍蔬菜生长，降低蔬菜的整体品质。

（5）低温产生的影响 温度对棚室蔬菜的重要性毋庸置疑，一旦光照与温度分布不均，则会产生较大的昼夜温差，导致冷风入侵，植株受到低温影响，出现黄花、叶枯等病害，大部分蔬菜成为无头株，品质下降。

（6）棚室蔬菜种植结构不合理 从当前棚室蔬菜的种植情况来看，种类单一，以黄瓜、豆角等常见蔬菜为主，但人们的生活质量在不断提高，人们对蔬菜种类的要求在不断提高，对无公害蔬菜的要求也在提高，相比之下，东北菜市场的品种单一，很多特殊品种较少，没有形成规模种植，不利于市场供应，影响农民的经济收入。

（7）过度采用高剂量农药 不可否认，随着研究技术的发展，农药的效果更加明显，提高了蔬菜生产量，但是由于农药使用不当，越来越多的高毒、高残留农药开始出现，导致生产出的蔬菜危害人们的健康，破坏生态平衡，甚至使人与牲畜中毒。

2. 解决大棚蔬菜种植问题的对策

从上文的分析中我们不难看出，我国蔬菜种植中仍然存在诸多问题亟待完善，对此，我们必须要高度重视。

（1）合理轮作，土壤定期消毒 不能盲目追求经济效益而一再重茬，必须要建立科学倒茬制度，根据作物的特性做好轮作计划；同时要定期更换新土，进行土壤消毒，保证土壤的质量，有效降低病害，防止病害加剧，保证蔬菜生产的质量，增加农民收益。

（2）加大宣传力度，建立以预防为主的培训体系 要善于利用

需要全本请访问 www.ertongbook.com