



# 蔬菜设施栽培新技术

吴志行 编著



上海科学技术出版社

PDG

# 蔬菜设施栽培新技术

吴志行 编著

上海科学技术出版社

**图书在版编目 (C I P) 数据**

蔬菜设施栽培新技术/吴志行编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2000. 12

ISBN 7-5323-5637-X

I. 蔬... I. 吴... II. 蔬菜-保护地栽培  
IV. S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 57526 号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

浙江大学华家池印刷厂印刷 新华书店上海发行所经销

2000 年 12 月第 1 版 2001 年 5 月第 2 次印刷

开本 787×1092 1/32 印张 13.25 字数 284 千

印数 2 001—5 000 定价: 25.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,  
请向本社出版科联系调换

## 内 容 提 要

本书介绍了蔬菜设施栽培的各种类型、结构、性能和材料等有关知识；同时，阐述了茄果类、瓜类、豆类、绿叶菜类、葱蒜类及名优稀特各类蔬菜对保护地环境条件的要求和特定的栽培制度、品种、管理措施、病虫害防治等设施栽培新技术；对无土栽培的形式、基质、营养液及其配制技术等也作了介绍。

## 前 言

当前,全国各地都在进行种植业结构调整,发展高效农业。发展蔬菜保护地栽培是发展高效农业的热点之一,蔬菜保护地栽培面积迅猛扩大,蔬菜保护地栽培的经济效益和社会效益也日益显著。

近年来,国内外冶金、钢铁、塑料、化纤等新型建筑材料的产生,以及电脑等自动化事业的发展,均推动了蔬菜保护地生产设施的发展。蔬菜保护地栽培的品种、设施和技术的更新换代极快。及时编写出版本书无疑是很有必要的。

最近的十年,笔者除从事教研工作以外,一直参与北方黄淮海、南方红黄壤的开发项目,参与部、省、市、县、乡、村的蔬菜技术工作,奔走于大江南北,有机会从各地行政、供销、生产、推广、科研、教学等各方面搜集到适合蔬菜设施栽培的新品种、新设施、新栽培技术等资料,为撰写此书创造了一定条件。

1997年,承蒙中国园艺学会、长江蔬菜协会理事

长徐道东同志邀请赴沪,陪同笔者考察,提供技术资料,共同议定撰写此书;上海蔬菜技术推广站的马英华同志也曾陪同考察及提供技术资料;王德芳同志和吴越同志曾协助誊清、校对稿件等工作;笔者对各位同仁的共同努力和诚挚帮助表示深切的谢意。

笔者水平有限,时间匆促,错误难免,还望读者批评指正。

编 著 者

2000年8月于南京农业大学

# 目 录

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| <b>第一章 保护地蔬菜栽培概述</b> .....          | (1)  |
| 一、蔬菜生产的季节性和消费的均衡性之间的<br>矛盾 .....    | (1)  |
| 二、保护地栽培对蔬菜生产的作用 .....               | (3)  |
| (一)育苗移栽 .....                       | (3)  |
| (二)早熟栽培 .....                       | (4)  |
| (三)延迟栽培 .....                       | (4)  |
| (四)冬吃夏菜栽培 .....                     | (4)  |
| (五)抗高温暴雨栽培 .....                    | (5)  |
| (六)高产优质栽培 .....                     | (5)  |
| (七)软化栽培 .....                       | (5)  |
| (八)假植贮存保鲜 .....                     | (6)  |
| (九)引种驯化 .....                       | (6)  |
| (十)加速繁殖 .....                       | (6)  |
| 三、蔬菜保护地栽培的特点 .....                  | (6)  |
| <b>第二章 保护地蔬菜设施的各种类型、结构及性能</b> ..... | (10) |
| 一、屏障设施 .....                        | (11) |
| 二、地面覆盖和地膜覆盖 .....                   | (13) |
| (一)地膜覆盖栽培早熟丰产的原因 .....              | (13) |
| (二)地膜的种类与特性 .....                   | (14) |

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| (三)各种地膜的功能与用途 .....        | (16)        |
| 三、浮面覆盖 .....               | (20)        |
| (一)非织布的浮面覆盖 .....          | (21)        |
| (二)浮膜的浮面覆盖 .....           | (21)        |
| 四、冷床及温床设施 .....            | (21)        |
| (一)冷床 .....                | (22)        |
| (二)温床 .....                | (23)        |
| 五、塑料小棚设施 .....             | (23)        |
| 六、塑料大棚设施 .....             | (26)        |
| (一)根据屋顶的形状分类 .....         | (26)        |
| (二)根据大棚的骨架分类 .....         | (27)        |
| (三)根据大棚的建筑材料分类 .....       | (31)        |
| 七、荫棚及防雨棚 .....             | (38)        |
| (一)荫棚 .....                | (38)        |
| (二)防雨棚 .....               | (40)        |
| 八、日光温室 .....               | (40)        |
| (一)短后坡高后墙薄膜日光温室 .....      | (40)        |
| (二)琴弦式薄膜日光温室 .....         | (41)        |
| (三)全钢拱架薄膜日光温室 .....        | (42)        |
| (四)97日光型温室 .....           | (43)        |
| 九、现代化温室 .....              | (44)        |
| (一)现代化玻璃温室 .....           | (45)        |
| (二)现代化塑料温室 .....           | (50)        |
| 十、软化栽培设施 .....             | (53)        |
| <b>第三章 覆盖材料及配套资材 .....</b> | <b>(55)</b> |
| 一、不透光的保温材料 .....           | (57)        |
| (一)草帘、草苫 .....             | (57)        |

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| (二)纸被 .....                 | (57)        |
| (三)棉被 .....                 | (57)        |
| (四)聚乙烯高发泡软片 .....           | (57)        |
| 二、透光的保温材料 .....             | (57)        |
| (一)塑料地膜及塑料棚膜 .....          | (57)        |
| (二)单层塑料板材 .....             | (62)        |
| (三)双层透明中空塑料保温板 .....        | (63)        |
| (四)三层复合碳酸盐温室板 .....         | (63)        |
| 三、压膜线及农膜修补胶带 .....          | (64)        |
| (一)压膜线 .....                | (64)        |
| (二)农膜修补胶带 .....             | (64)        |
| <b>第四章 蔬菜保护地栽培对环境条件的要求与</b> |             |
| <b>调控 .....</b>             | <b>(66)</b> |
| 一、光照 .....                  | (66)        |
| (一)蔬菜作物对光照强度的要求 .....       | (66)        |
| (二)蔬菜作物对光照时间长短的要求 .....     | (67)        |
| (三)蔬菜作物对光质的基本要求 .....       | (68)        |
| (四)散射光的充分利用 .....           | (70)        |
| (五)自然光照的充分利用 .....          | (70)        |
| (六)补光 .....                 | (72)        |
| (七)保护地内的遮光 .....            | (74)        |
| 二、温度 .....                  | (74)        |
| (一)高低温障碍的生理机制及主要表现 .....    | (75)        |
| (二)不同蔬菜种类对温度的要求 .....       | (77)        |
| (三)不同生育时期对温度的要求 .....       | (78)        |
| (四)昼夜温差与蔬菜的生长发育 .....       | (79)        |
| (五)地温与蔬菜作物的生长发育 .....       | (80)        |

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| (六)保护地内温度条件及其调节 .....              | (81)         |
| 三、水分 .....                         | (94)         |
| (一)蔬菜根系对土壤水分的要求 .....              | (95)         |
| (二)蔬菜对空气湿度的要求 .....                | (95)         |
| (三)蔬菜保护地内空气相对湿度的变化 .....           | (96)         |
| (四)蔬菜保护地栽培的灌溉 .....                | (97)         |
| 四、营养 .....                         | (103)        |
| (一)氮 .....                         | (103)        |
| (二)磷 .....                         | (105)        |
| (三)钾 .....                         | (106)        |
| (四)钙 .....                         | (107)        |
| (五)镁 .....                         | (109)        |
| (六)硫 .....                         | (109)        |
| (七)锰 .....                         | (110)        |
| (八)硼 .....                         | (111)        |
| (九)锌 .....                         | (112)        |
| (十)铜 .....                         | (112)        |
| (十一)钼 .....                        | (113)        |
| (十二)铁 .....                        | (113)        |
| 五、气体 .....                         | (114)        |
| (一)二氧化碳 .....                      | (114)        |
| (二)气体危害 .....                      | (121)        |
| <b>第五章 蔬菜保护地的栽培制度与综合管理技术 .....</b> | <b>(128)</b> |
| 一、蔬菜保护地设施栽培茬口安排的一般原则 ...           | (128)        |
| (一)有利于提高蔬菜的产值,降低成本 .....           | (128)        |
| (二)有利于蔬菜的生长发育 .....                | (129)        |
| (三)有利于提高棚室的利用率 .....               | (129)        |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 二、蔬菜保护地内高效栽培茬口安排 .....        | (131)        |
| (一)山东沂南高效栽培模式 .....           | (132)        |
| (二)江苏东海高效栽培模式 .....           | (132)        |
| (三)上海市郊高效栽培模式 .....           | (132)        |
| 三、保护地设施栽培空间的利用与立体栽培 .....     | (133)        |
| (一)保护地平面的利用 .....             | (133)        |
| (二)保护地空间的利用 .....             | (134)        |
| 四、保护地土壤环境的特点及综合管理 .....       | (135)        |
| (一)保护地土壤环境的特点 .....           | (135)        |
| (二)保护地土壤的综合管理技术 .....         | (136)        |
| <b>第六章 蔬菜保护地设施栽培病虫害发生的特点、</b> |              |
| <b>防治策略与防治技术 .....</b>        | <b>(140)</b> |
| 一、蔬菜保护地设施栽培病虫害发生的特点 .....     | (140)        |
| (一)保护地设施栽培扩大了病源与虫源 .....      | (140)        |
| (二)空气温湿度对病虫害发生的影响 .....       | (140)        |
| 二、蔬菜保护地设施栽培病虫害防治的策略 .....     | (141)        |
| (一)严格执行植物检疫法规 .....           | (141)        |
| (二)选用适于棚室栽培的新品种 .....         | (141)        |
| (三)培育无病虫的壮苗 .....             | (141)        |
| (四)农业防治 .....                 | (141)        |
| (五)物理防治 .....                 | (142)        |
| (六)药剂防治 .....                 | (142)        |
| 三、蔬菜保护地设施栽培的病虫害及防治 .....      | (143)        |
| (一)蔬菜苗期病害 .....               | (143)        |
| (二)菜苗灰霉病 .....                | (145)        |
| (三)瓜类霜霉病 .....                | (146)        |
| (四)瓜类枯萎病 .....                | (148)        |

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| (五)瓜类白粉病·····                  | (149)        |
| (六)瓜类疫病·····                   | (150)        |
| (七)茄果类菌核病·····                 | (151)        |
| (八)茄果类病毒病·····                 | (153)        |
| (九)茄科蔬菜青枯病·····                | (154)        |
| (十)茄科蔬菜早疫病·····                | (155)        |
| (十一)茄科蔬菜晚疫病·····               | (156)        |
| (十二)番茄叶霉病·····                 | (157)        |
| (十三)辣椒疫病·····                  | (158)        |
| (十四)辣椒炭疽病·····                 | (159)        |
| (十五)茄子黄萎病·····                 | (160)        |
| (十六)菜蚜·····                    | (161)        |
| (十七)白粉虱·····                   | (163)        |
| (十八)茶黄螨·····                   | (165)        |
| (十九)棉铃虫与烟青虫·····               | (166)        |
| (二十)菜蛾·····                    | (167)        |
| <b>第七章 保护地设施栽培蔬菜的育苗技术·····</b> | <b>(169)</b> |
| 一、蔬菜育苗的作用·····                 | (169)        |
| 二、蔬菜育苗的方法·····                 | (170)        |
| 三、蔬菜育苗的设施·····                 | (173)        |
| (一)蔬菜现代化育苗对设施的要求·····          | (173)        |
| (二)蔬菜现代化育苗的催芽设施及育苗<br>容器·····  | (174)        |
| 四、蔬菜育苗营养土的配制·····              | (178)        |
| 五、蔬菜育苗的播种、扦插与嫁接·····           | (180)        |
| (一)蔬菜的播种育苗技术·····              | (180)        |
| (二)蔬菜的扦插育苗技术·····              | (195)        |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| (三)蔬菜的嫁接育苗技术·····           | (196) |
| <b>第八章 蔬菜的无土栽培技术</b> ·····  | (200) |
| 一、蔬菜无土栽培的优越性·····           | (200) |
| 二、蔬菜无土栽培的形式·····            | (202) |
| (一)基质栽培·····                | (202) |
| (二)岩棉栽培·····                | (204) |
| (三)营养液膜栽培·····              | (207) |
| (四)鲁 SC-1 型无土栽培·····        | (210) |
| (五)浮板毛管水培·····              | (211) |
| (六)喷雾栽培·····                | (214) |
| (七)家庭无土栽培装置·····            | (214) |
| 三、无土栽培的基质·····              | (215) |
| (一)基质选用的条件和原则·····          | (215) |
| (二)基质的种类及性能·····            | (217) |
| (三)基质的处理与消毒·····            | (225) |
| 四、无土栽培的营养液·····             | (226) |
| (一)配制营养液的原则·····            | (226) |
| (二)营养液肥料的种类和性质·····         | (227) |
| (三)营养液配制技术·····             | (233) |
| (四)营养液的管理·····              | (234) |
| (五)营养液的配方·····              | (238) |
| <b>第九章 茄果类蔬菜保护地栽培</b> ····· | (245) |
| 一、番茄·····                   | (245) |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····        | (245) |
| (二)品种·····                  | (246) |
| (三)栽培季节·····                | (248) |
| (四)育苗·····                  | (248) |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| (五)春番茄早熟栽培·····           | (249)        |
| (六)秋延迟番茄栽培·····           | (255)        |
| (七)夏番茄栽培·····             | (256)        |
| 二、辣椒与甜椒·····              | (257)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····      | (257)        |
| (二)品种·····                | (258)        |
| (三)栽培季节·····              | (261)        |
| (四)育苗·····                | (262)        |
| (五)春季早熟栽培·····            | (263)        |
| (六)秋季延迟栽培·····            | (263)        |
| 三、茄子·····                 | (264)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····      | (264)        |
| (二)品种·····                | (265)        |
| (三)栽培季节·····              | (267)        |
| (四)育苗·····                | (267)        |
| (五)春茄子早熟栽培·····           | (268)        |
| (六)秋冬茄子延迟栽培·····          | (268)        |
| <b>第十章 瓜类蔬菜保护地栽培·····</b> | <b>(270)</b> |
| 一、黄瓜·····                 | (270)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····      | (270)        |
| (二)品种·····                | (273)        |
| (三)栽培类型和季节·····           | (276)        |
| (四)冬春早熟栽培·····            | (277)        |
| (五)秋季延迟栽培·····            | (279)        |
| (六)夏黄瓜栽培·····             | (280)        |
| (七)冬黄瓜栽培·····             | (280)        |
| 二、西葫芦·····                | (280)        |

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| (一)对保护地环境条件的适应性·····                 | (280) |
| (二)品种·····                           | (281) |
| (三)栽培季节·····                         | (283) |
| (四)定植·····                           | (283) |
| (五)管理·····                           | (284) |
| 三、笋瓜·····                            | (284) |
| (一)品种·····                           | (284) |
| (二)育苗、移苗和定植·····                     | (285) |
| 四、西瓜·····                            | (285) |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····                 | (285) |
| (二)品种·····                           | (287) |
| (三)栽培季节·····                         | (292) |
| (四)育苗·····                           | (293) |
| (五)地膜覆盖栽培·····                       | (294) |
| (六)双膜覆盖栽培·····                       | (300) |
| (七)塑料大棚及日光温室栽培·····                  | (301) |
| 五、甜瓜·····                            | (303) |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····                 | (303) |
| (二)品种·····                           | (305) |
| (三)栽培季节及育苗技术·····                    | (308) |
| (四)大棚加地膜栽培或大棚内铺地膜再<br>盖小拱棚的栽培技术····· | (308) |
| (五)小棚三覆盖栽培技术·····                    | (311) |
| <b>第十一章 豆类蔬菜保护地栽培</b> ·····          | (314) |
| 一、四季豆·····                           | (314) |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····                 | (314) |
| (二)品种·····                           | (315) |

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| (三)栽培季节·····                 | (319)        |
| (四)育苗·····                   | (319)        |
| (五)冬春早熟栽培·····               | (319)        |
| (六)秋冬延迟栽培·····               | (322)        |
| 二、豌豆·····                    | (323)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····         | (323)        |
| (二)品种·····                   | (324)        |
| (三)栽培季节·····                 | (328)        |
| (四)大棚、日光温室内秋播冬收栽培·····       | (328)        |
| (五)豌豆苗栽培·····                | (329)        |
| <b>第十二章 绿叶菜类蔬菜保护地栽培·····</b> | <b>(331)</b> |
| 一、茼蒿·····                    | (331)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····         | (331)        |
| (二)品种·····                   | (332)        |
| (三)栽培季节·····                 | (335)        |
| (四)育苗·····                   | (335)        |
| (五)春茼蒿及早熟栽培·····             | (337)        |
| (六)秋茼蒿及延迟栽培·····             | (337)        |
| (七)叶用茼蒿栽培·····               | (337)        |
| 二、芹菜·····                    | (338)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性·····         | (338)        |
| (二)品种·····                   | (339)        |
| (三)春芹栽培·····                 | (341)        |
| (四)秋芹栽培·····                 | (342)        |
| (五)冬芹栽培·····                 | (343)        |
| 三、其他绿叶蔬菜·····                | (344)        |
| <b>第十三章 葱蒜类蔬菜保护地栽培·····</b>  | <b>(345)</b> |

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 一、韭菜 .....                       | (345)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性 .....            | (345)        |
| (二)品种 .....                      | (346)        |
| (三)栽培季节 .....                    | (348)        |
| (四)壮棵养根,作冬春保护地栽培的种苗 ...          | (348)        |
| (五)青韭秋延迟栽培 .....                 | (348)        |
| (六)青韭越冬栽培 .....                  | (349)        |
| (七)青韭早熟栽培 .....                  | (349)        |
| (八)韭黄栽培 .....                    | (350)        |
| (九)三色韭、四色韭及五色韭的栽培 .....          | (352)        |
| 二、大蒜 .....                       | (353)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性 .....            | (353)        |
| (二)品种 .....                      | (354)        |
| (三)栽培季节 .....                    | (355)        |
| (四)栽培技术 .....                    | (356)        |
| <b>第十四章 名、优、稀、特蔬菜保护地栽培 .....</b> | <b>(360)</b> |
| 一、青花菜 .....                      | (360)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性 .....            | (360)        |
| (二)品种 .....                      | (362)        |
| (三)栽培季节 .....                    | (365)        |
| (四)育苗 .....                      | (365)        |
| (五)定植 .....                      | (366)        |
| (六)管理 .....                      | (366)        |
| (七)采收与贮存 .....                   | (367)        |
| 二、芥蓝 .....                       | (368)        |
| (一)对保护地环境条件的适应性 .....            | (368)        |
| (二)品种 .....                      | (368)        |