

蔬菜保护地 栽培技术大全

宋元林 柴本祥 纂 编



中国农业出版社

内 容 简 介

本书介绍了国内以塑料大棚、温室为主的各种蔬菜保护设施的性能、建造及应用技术。针对近年来国内保护地生产发生的问题,对各种蔬菜的栽培技术及应注意的事项、关键技术环节做了详细阐述。为了进一步提高经济效益,本书又详尽地介绍了保护地高效多茬立体栽培、无土栽培、现代化育苗等技术。参考国外先进经验,探讨了我国保护地栽培存在的问题及发展方向。

该书内容较全面,结合当前生产形势较紧密,可供广大菜农、科技工作者和大专院校师生参考。

编 著 者

宋元林	柴本祥	柴树利	王芝兰
柴本礼	柴树国	张传云	柴本昌
姜世连	程林泉	柴本禄	柴启根

前 言

蔬菜保护地栽培是在露地栽培的基础上,增加了保护设施,部分地改变了自然环境条件,在不适于蔬菜生产的季节产出蔬菜,从而改善蔬菜供应状况的一种栽培形式。蔬菜保护地栽培要增加部分投资,其发展水平是国民经济发展的标志之一。蔬菜保护地栽培打破了季节时令的限制,四季供应人们新鲜的蔬菜,丰富了人们的膳食成分,故而是人民生活水平提高的象征。

蔬菜保护地栽培的历史悠久,在我国已有 2000 多年的历史。在公元前 3 世纪秦朝即有利用保护和加温设施在冬季进行蔬菜生产的记载。在汉朝出现了纸窗温室,这是世界上最早的温室。直到 18 世纪在法国才出现了玻璃温室。风障阳畦在蔬菜生产上大量应用约在 100 余年前。济南市玻璃风障阳畦首次出现在 1924 年,在 50 年代玻璃风障阳畦广泛地应用在蔬菜育苗和栽培上。60 年代塑料工业的迅速发展,塑料薄膜风障阳畦逐渐代替了玻璃阳畦。由于塑料成本低廉,至 70 年代塑料阳畦在我国高度发展,成为当时主要的保护设施。70 年代国内出现塑料大棚和温室,至 1980 年全国已达 8 万余亩。80 年代迅速发展,至 1994 年仅山东省塑料温室就达 40 余万亩,而且每年以 15%~20% 的速度递增。至此,塑料大棚、温室已成了国内蔬菜生产的主要保护设施。

目前国内对蔬菜需求量的急剧增加,出口量的增长,促使蔬菜保护地生产迅猛地发展,由于国内各地经济发展的不平衡,蔬菜产品的商品目的不同,致使利用的保护设施也有极大差异。结果是从较原始、落后的风障阳畦到较现代化的塑料大棚、温室都在向前发

展,数量都在增长。从数量上看,较现代化的大棚、温室仍然少于性能较差的中小棚、阳畦等。但是大棚、温室等保护设施优越的性能、较高的经济效益越来越受到人们的重视。

蔬菜保护地栽培可使多种蔬菜周年供应,对满足人们生活需要、提高健康水平的作用是不可估量的。蔬菜保护地栽培的显著经济效益也是我国农民从调整种植结构、提高农业生产效益并走向致富道路的重要手段。所有的蔬菜保护地栽培方式的经济效益均显著高于露地栽培,其中经济效益最高的当属塑料日光温室。目前在山东省一亩日光塑料温室的年收入在一万元左右,山东省章丘市一育苗专业户,利用日光温室春季育茄果类蔬菜秧苗,半年收入一万八千余元。利用日光温室进行香椿越冬栽培的半年收入可达3万余元。利用塑料日光温室栽培蔬菜获得较高经济效益,极大地激发了农民生产的积极性,建日光温室,进行蔬菜栽培成了农民自觉的行动,发展以日光温室为主的蔬菜保护地栽培事业已形成热潮。在实现四化、奔小康的号召下,这一热潮必将以更迅猛的速度波及国内各地,并向前发展着。

蔬菜保护地栽培是在人为改变了的环境条件下进行生产的,其技术异于露地,通常需要较高的技术和经验。在我国以日光温室为主的保护地栽培技术属于较现代化的技术范畴,但是,广大农民欠缺这方面的技术知识。因此,保护设施的潜能发挥不彻底、产量不高、质量较差、风险较大、生产无把握等问题依然存在。山东省新发展日光温室生产的地区,如不请有经验的人现场指导,成功率极低。一般不走2~3年的弯路是不会有理想的效益的,加上日光温室内其它环境调节设施缺乏,自然灾害频繁,保护地栽培的风险极大。山东省日光温室每年冬季的冻害损失即达10%,造成数亿元的经济损失。

目前有关人士均称:我国塑料日光温室栽培是成功的,但不成熟。此言甚为确切,它真实地反映了我国目前蔬菜保护地栽培的现状。因此,深入研究蔬菜保护地栽培技术,积极推广该技术实为当

务之急。

以日光温室为代表的蔬菜保护地栽培,在我国已度过了幼稚时期,但生产中的很多问题,如连作、病虫害、质量降低、产量下降等都陆续表现出来。特别是近2~3年来冬季异常的气候给日光温室栽培带来的危害也急需总结、研究和解决。在这种要求下,我们编写了该书。该书除了介绍国内现有蔬菜保护地栽培的各种技术外,还介绍了国外先进的管理技术,以供国人参考借鉴和学习利用。为了总结前一阶段保护地生产中出现的问题,本书还重点介绍了保护地生产中轮作倒茬、多茬栽培、立体高效栽培、无土栽培等技术,对每一种蔬菜作物目前出现较多的问题也作了详细的阐述,并提出解决措施,以供生产者参考、借鉴。

我国蔬菜保护地栽培与世界水平的差距很大,但是照搬发达国家的先进经验,受经济基础的制约,目前尚不现实。结合我国国情,以世界水平为榜样,本书探讨了我国蔬菜保护地栽培目前急需解决的问题,可供广大菜农、科研工作者、大专院校师生们参考。

编者在蔬菜战线从事推广和科研工作三十余年,遍观山东省各地的保护地生产,耳闻目睹国内各地的保护地栽培情况。经过认真研究总结这方面的技术和经验写成该书,献给广大读者,敬请提供宝贵意见。

编 者

1995年3月

目 录

前言

一、蔬菜保护地栽培概述	1
1.1 蔬菜保护地栽培的特点和作用	1
1.1.1 蔬菜保护地栽培的特点	1
1.1.2 保护地栽培的作用	4
1.2 蔬菜保护地栽培的发展历史及现状	7
二、蔬菜保护地栽培设施的种类及性能	10
2.1 风障	10
2.1.1 风障的原理	11
2.1.2 风障的建造	11
2.1.3 风障的性能	12
2.1.4 栽培特点及应用	12
2.2 覆盖畦	13
2.3 风障阳畦	13
2.3.1 建造	14
2.3.2 性能	15
2.3.3 特点及应用	16
2.4 温床	17
2.4.1 酿热温床	17
2.4.2 火道温床	20
2.4.3 电热温床	22
2.5 塑料小拱棚	26
2.5.1 建造	26
2.5.2 性能及应用	28
2.6 改良阳畦	29

2.6.1	建造	29
2.6.2	性能及应用	30
2.7	塑料薄膜中棚	31
2.7.1	建造	31
2.7.2	性能及应用	33
2.8	塑料大棚	33
2.8.1	类型与结构	34
2.8.2	建造	44
2.8.3	性能及应用	51
2.9	温室	53
2.9.1	类型与结构	53
2.9.2	温室建造	67
2.9.3	性能及应用	83
2.10	遮光设施	84
2.10.1	形式、材料和性能	84
2.10.2	设施应用	86
2.11	纱网设施	86
2.12	人工气候室	87
2.13	蔬菜工厂	87
2.14	蔬菜育苗工厂	88
2.14.1	工厂设施	89
2.14.2	操作流程	92
2.14.3	性能及应用	93
2.15	软化栽培设施	94
2.16	地膜覆盖	94
三、	保护地设施的材料及附属设施	96
3.1	设施骨架材料	96
3.2	塑料薄膜	96
3.2.1	温室、大棚用塑料薄膜	96
3.2.2	地膜	102
3.3	塑料硬板	104
3.4	保温材料	106
3.5	增温设备	107

3.5.1	太阳能	108
3.5.2	锅炉热	108
3.5.3	热风炉加温	109
3.5.4	地热和工业余热加温	110
3.5.5	潜热蓄热装置	111
3.6	通风及降温设备	111
3.6.1	通风设备	111
3.6.2	降温设备	112
3.7	补充光照设施	114
3.7.1	补充光照的目的和效果	114
3.7.2	人工光源的选择	114
3.7.3	补充光照的时间和强度	116
3.8	灌溉设备	117
3.8.1	皮管灌水	117
3.8.2	喷灌	117
3.8.3	喷雾	118
3.8.4	滴灌	118
3.8.5	地下灌水法	119
3.9	排水设施	119
四、	蔬菜保护地设施内环境条件的特点及调节	121
4.1	光照条件与调节	121
4.1.1	光照的作用	121
4.1.2	保护设施内光照的特点	125
4.1.3	光照的利用和调节	130
4.2	温度条件与调节	135
4.2.1	温度条件的作用	135
4.2.2	保护设施内温度条件的特点	143
4.2.3	温度的调节	158
4.3	水分条件与调节	165
4.3.1	水分的作用	165
4.3.2	保护设施内水分条件的特点	167
4.3.3	水分的调节	169
4.4	空气条件与调节	171

4.4.1	空气的作用	171
4.4.2	保护设施内空气条件的特点	172
4.4.3	空气的调节	176
4.5	土壤环境的调节	181
4.5.1	土壤肥力与温室生产	181
4.5.2	保护设施内土壤环境的特点	183
4.5.3	土壤环境的调节	186
4.6	保护地环境条件的综合评价与管理	198
4.6.1	加温温室	198
4.6.2	日光温室	198
4.6.3	塑料大棚	199
4.6.4	塑料中小棚、风障阳畦	199
4.6.5	保护地综合环境管理	199
五、保护地蔬菜立体多茬栽培		201
5.1	立体多茬栽培的意义	201
5.1.1	立体栽培的意义	202
5.1.2	多茬栽培的意义	203
5.2	立体多茬栽培的原则	203
5.2.1	立体栽培的原则	203
5.2.2	多茬栽培的原则	205
5.3	立体栽培模式与技术	205
5.3.1	地面立体栽培	206
5.3.2	空间立体栽培	210
5.4	周年立体多茬栽培模式与技术	213
5.4.1	大棚蔬菜立体多茬栽培模式	213
5.4.2	温室蔬菜立体多茬栽培模式	215
六、保护地蔬菜育苗技术		217
6.1	育苗设施	217
6.1.1	风障阳畦	217
6.1.2	温床育苗	217
6.1.3	工厂化育苗	218
6.2	常规育苗技术	218
6.2.1	设施的建造	218

6.2.2	营养土的配制	218
6.2.3	种子处理	219
6.3	冷床育苗技术	237
6.4	温床育苗技术	238
6.4.1	育苗程序	238
6.4.2	苗龄和育苗时间	239
6.4.3	播种	239
6.4.4	温度控制	239
6.4.5	肥水管理	240
6.4.6	防止徒长	240
6.4.7	秧苗的锻炼和分苗	240
6.4.8	其它	240
6.5	工厂化育苗技术	241
6.5.1	播种前的准备	241
6.5.2	播种	241
6.5.3	催芽出苗	241
6.5.4	绿化	242
6.5.5	分苗	243
6.5.6	成苗管理	243
6.5.7	秧苗锻炼	244
6.6	嫁接育苗	244
6.6.1	黄瓜	244
6.6.2	番茄	246
6.7	无土育苗技术	248
6.7.1	无土育苗的特点	248
6.7.2	无土育苗床	248
6.7.3	育苗基质	249
6.7.4	营养液	250
6.7.5	营养液循环装置	251
6.7.6	无土育苗技术要点	251
6.8	容器育苗	252
6.8.1	容器育苗的优越性	252
6.8.2	容器育苗的分类	253
6.8.3	育苗钵	253

6.8.4	营养钵	254
6.8.5	容器育苗的技术要点	255
6.9	壮苗的标准与鉴别	256
6.9.1	壮苗的标准	256
6.9.2	秧苗形态与环境条件	262
七、地膜覆盖栽培		265
7.1	地膜覆盖栽培效果	265
7.1.1	地膜覆盖热效应	265
7.1.2	地膜覆盖光效应	267
7.1.3	加速土壤有机质的矿化、提高营养元素利用率	267
7.1.4	保水抗旱	267
7.1.5	改善土壤物理性状	268
7.1.6	抑制盐碱害	268
7.1.7	减轻病虫害	269
7.1.8	杀灭杂草	269
7.2	地膜覆盖栽培的经济效益	270
7.2.1	促进蔬菜的生长发育	270
7.2.2	改善产品品质	271
7.2.3	节水省工	271
7.2.4	增加收入	272
7.3	地膜的种类与功能	272
7.4	地膜覆盖栽培的方式	272
7.4.1	高畦(高垄)地膜覆盖栽培技术	272
7.4.2	沟畦覆盖栽培	275
7.4.3	向阳坡畦地膜覆盖栽培	278
7.4.4	平畦地膜覆盖栽培	279
7.4.5	平畦近地面地膜覆盖栽培	279
7.4.6	一膜两用及一膜多用覆盖栽培	281
7.5	蔬菜地膜覆盖栽培技术	282
7.5.1	整地、施肥	282
7.5.2	底墒充足	283
7.5.3	覆盖方式	284
7.5.4	地膜的选择	284
7.5.5	田间管理要点	285

7.5.6 地膜覆盖在夏秋蔬菜栽培中的应用	287
7.6 废旧地膜的清除	288
八、蔬菜无土栽培技术	289
8.1 无土栽培的意义	289
8.1.1 产量高、品质好	289
8.1.2 节约肥水	290
8.1.3 病虫害少,产品卫生	290
8.2 无土栽培增产原理	291
8.2.1 通气条件	291
8.2.2 水分条件	291
8.2.3 营养条件	292
8.3 无土栽培材料	292
8.3.1 栽培容器	292
8.3.2 栽培基质	292
8.3.3 营养液	293
8.4 无土栽培的方式	302
8.4.1 基质栽培法	302
8.4.2 水栽法	306
8.5 无土栽培蔬菜的管理	308
8.5.1 育苗与定植	308
8.5.2 营养液的管理	309
8.5.3 温度管理	309
8.5.4 田间管理	310
8.5.5 病害防治	310
九、蔬菜的遮雨栽培	311
9.1 遮雨栽培的效果	311
9.1.1 改善环境条件	311
9.1.2 减轻病害	312
9.1.3 高产优质	312
9.1.4 提高工作效率、省工	312
9.2 遮雨栽培技术	313
9.2.1 遮雨栽培的设施	313
9.2.2 施肥	313

9.2.3 田间管理	313
十、瓜类蔬菜保护地栽培	315
10.1 黄瓜	315
10.1.1 黄瓜的一般特性	315
10.1.2 适宜的品种	317
10.1.3 栽培季节	319
10.1.4 越冬栽培	320
10.1.5 春早熟栽培	330
10.1.6 秋延迟栽培	339
10.1.7 黄瓜的外部形态与管理	345
10.1.8 病虫害防治	346
10.1.9 栽培中的问题及解决方法	355
10.2 西葫芦	360
10.2.1 西葫芦的一般特性	361
10.2.2 适宜的品种	362
10.2.3 栽培季节	363
10.2.4 春早熟栽培	363
10.2.5 越冬栽培	367
10.2.6 秋延迟栽培	369
10.2.7 病虫害防治	370
10.3 甜瓜	371
10.3.1 甜瓜的一般特性	372
10.3.2 适宜的品种	374
10.3.3 栽培季节	375
10.3.4 春早熟栽培	376
10.3.5 秋延迟栽培	381
10.3.6 病虫害防治	382
10.3.7 甜瓜保护地栽培的发展方向	384
10.4 西瓜	385
10.4.1 西瓜的一般特性	386
10.4.2 适宜的品种	387
10.4.3 栽培季节	389
10.4.4 春早熟栽培	389
10.4.5 秋延迟栽培	397

10.4.6	外部形态与管理	397
10.4.7	病虫害防治	400
10.4.8	西瓜保护地栽培的发展方向	400
10.5	佛手瓜	401
10.5.1	佛手瓜的一般特性	402
10.5.2	品种	403
10.5.3	栽培技术	403
10.5.4	佛手瓜的发展问题	405
十一	茄果类蔬菜保护地栽培	407
11.1	番茄	407
11.1.1	番茄的一般特性	407
11.1.2	适宜的品种	409
11.1.3	栽培季节	412
11.1.4	春早熟栽培	412
11.1.5	越冬栽培	419
11.1.6	秋延迟栽培	422
11.1.7	番茄成熟度的鉴别	425
11.1.8	番茄的外部形态与管理	425
11.1.9	病虫害防治	426
11.1.10	栽培中常出现的问题及解决方法	433
11.2	辣(甜)椒	438
11.2.1	辣椒的一般特性	439
11.2.2	适宜的品种	441
11.2.3	栽培季节	442
11.2.4	春早熟栽培	442
11.2.5	秋延迟栽培	447
11.2.6	辣椒的外部形态与管理	449
11.2.7	病虫害防治	450
11.2.8	栽培中经常出现的问题及解决方法	453
11.3	茄子	454
11.3.1	茄子的一般特性	454
11.3.2	适宜的品种	456
11.3.3	栽培季节	457
11.3.4	春早熟栽培	457

11.3.5	越冬栽培	461
11.3.6	秋延迟栽培	464
11.3.7	病虫害防治	466
11.3.8	栽培中经常出现的问题及解决方法	469
十二、叶菜类蔬菜保护地栽培		472
12.1	芹菜	472
12.1.1	芹菜的一般特性	472
12.1.2	适宜的品种	473
12.1.3	栽培季节	475
12.1.4	越冬栽培	475
12.1.5	春季栽培	480
12.1.6	秋季栽培	482
12.1.7	病虫害防治	485
12.1.8	栽培中经常出现的问题及解决方法	487
12.2	油菜	489
12.2.1	油菜的一般特性	490
12.2.2	适宜的品种	491
12.2.3	栽培季节	491
12.2.4	栽培技术	492
12.2.5	栽培中常出现的问题及解决方法	494
12.3	茼蒿	495
12.3.1	茼蒿的一般特性	495
12.3.2	适宜的品种	496
12.3.3	叶用茼蒿栽培技术	497
12.3.4	茎用茼蒿栽培技术	499
12.3.5	病虫害防治	501
12.3.6	栽培中常出现的问题及解决方法	503
12.4	菠菜	504
12.4.1	菠菜的一般特性	504
12.4.2	适宜的品种	505
12.4.3	栽培季节	506
12.4.4	越冬栽培	506
12.4.5	病害防治	507
12.4.6	栽培中常出现的问题及解决方法	508

12.5 茺荳	508
12.5.1 茺荳的一般特性	508
12.5.2 适宜的品种	509
12.5.3 栽培技术	509
十三、葱蒜类蔬菜保护地栽培	510
13.1 韭菜	510
13.1.1 韭菜的一般特性	510
13.1.2 适宜的品种	511
13.1.3 栽培季节	512
13.1.4 壮棵养根栽培	512
13.1.5 越冬栽培	515
13.1.6 春早熟栽培	516
13.1.7 秋延迟栽培	517
13.1.8 秋冬连续栽培	517
13.1.9 四色韭栽培	518
13.1.10 囤韭栽培	519
13.1.11 病虫害防治	520
13.1.12 栽培中常出现的问题及解决方法	521
13.2 蒜苗	522
13.2.1 适宜的品种	522
13.2.2 栽培季节及设施	523
13.2.3 青蒜苗栽培	523
13.2.4 蒜黄栽培	524
十四、其它蔬菜保护地栽培	525
14.1 菜豆	525
14.1.1 菜豆的一般特性	525
14.1.2 适宜的品种	526
14.1.3 栽培季节	527
14.1.4 春早熟栽培	527
14.1.5 秋延迟栽培	529
14.1.6 病虫害防治	531
14.2 四季萝卜	533
14.2.1 四季萝卜的一般特性	533
14.2.2 适宜的品种	533

14.2.3 栽培技术	534
14.3 香椿	534
14.3.1 香椿的一般特性	535
14.3.2 适宜的品种	536
14.3.3 栽培技术	537
14.4 草莓	540
14.4.1 草莓的一般特性	540
14.4.2 适宜的品种	541
14.4.3 栽培苗的准备	541
14.4.4 春早熟栽培	543
14.4.5 越冬栽培	545
14.4.6 采后管理	545
14.5 食用菌	546
14.5.1 食用菌对环境条件的要求	546
14.5.2 平菇栽培	547
14.5.3 草菇栽培	550
14.5.4 金针菇栽培	552
14.5.5 杂菌及害虫防治	553
十五、保护设施的其它用途及发展建议	555
15.1 保护设施的其它用途	555
15.2 保护地栽培发展的建议	556