

中国农业实用技术丛书

图说



果树塑膜大棚、温室 高效栽培新技术

杜俊杰 曹琴 编著



科学出版社

160/164

中国农业实用技术丛书

**图说果树塑膜大棚、
温室高效栽培新技术**

杜俊杰 曹琴 编著

科学出版社

1999.

内 容 简 介

本书是根据我国目前果树塑膜大棚及塑膜温室栽培的快速发展,以及对此项技术的迫切需求而编写的。全书以果树高效益生产为中心,以图说为主,深入浅出地介绍了果树塑膜大棚、塑膜温室及果树贮藏设施的设计、建造、环境管理及栽培技术,并对草莓、葡萄、桃、杏、樱桃等果树的春提早、秋延后等最新栽培技术作了重点介绍。

本书收集了近10年来国内外果树塑膜大棚及塑膜温室的最新研究成果、技术及生产经验,实用性、可操作性强,是广大果农及科技人员进行果树高效益生产的必备用书。

中国农业实用技术丛书

图说果树塑膜大棚、 温室高效栽培新技术

杜俊杰 曹 琴 编著

责任编辑 朴玉芬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1998年8月第一版 开本:787×1092 1/32

1999年8月第二次印刷 印张:10 1/2

印数:10 101—13 100 字数:220 000

ISBN 7-03-006806-8/S·240

定价:11.20元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

目 录

第一章 果树塑膜大棚、温室栽培概况	1
一、果树塑膜大棚、温室栽培的由来	1
二、果树塑膜大棚、温室栽培的现状	3
三、果树塑膜大棚、温室栽培的意义	5
1. 果树的产期调节	5
2. 提高果树的产量和果品品质	6
3. 提高果树生产及大棚、温室的生产效益	7
4. 打破果树种植的地域限制	8
第二章 果树塑膜大棚与环境管理	10
一、果树塑膜大棚的设计、结构类型与建造	10
1. 果树大棚的设计	10
2. 果树大棚的结构类型	14
3. 果树大棚的建造	20
二、果树塑膜大棚的性能及环境管理	29
1. 大棚内的光照及管理	29
2. 大棚内的温度及管理	32
3. 大棚内的湿度及管理	36
4. 大棚内的二氧化碳和其它气体及管理	37
第三章 果树塑膜温室与环境管理	40
一、果树塑膜温室的设计	40
1. 太阳辐射与果树的生长发育	41
2. 果树塑膜温室的采光设计	49

3. 温度与果树的生长发育	60
4. 果树塑膜温室的保温设计	65
5. 果树塑膜温室的辅助加温	77
二、果树塑膜温室的结构与类型	80
1. 果树塑膜温室的总体尺寸	80
2. 果树塑膜温室的类型	82
三、果树塑膜温室的建造	91
1. 场地的选择	91
2. 温室方位	91
3. 修建时间	91
4. 材料的预算和准备	92
5. 筑墙	94
6. 后屋坡建造	94
7. 前屋面安装	95
8. 扣膜与压膜	95
9. 设放风筒	96
10. 挖防寒沟与隔根层	96
11. 设门及作业间	97
四、果树塑膜温室内增光补光技术	98
1. 观察记载室内光照强度及时间	98
2. 合理揭盖草帘	99
3. 清扫棚面增光	99
4. 铺挂反光膜增光	100
5. 减少棚膜水滴	100
6. 人工补光	101
五、果树塑膜温室内温度调控技术	102
1. 观察记载温室内的温度变化情况	102

2. 休眠期创造有效低温	106
3. 生长初期正确掌握揭盖草帘、纸被的时间	108
4. 人工加温	109
5. 通风降温 and 汽化冷却降温	110
六、果树塑膜温室内湿度的调控技术	110
1. 观测记载温室内的湿度变化	110
2. 降低湿度	111
七、果树塑膜温室内二氧化碳调控技术	112
1. 塑膜温室内二氧化碳的测定与变化	112
2. 通风换气增加塑膜温室内二氧化碳	113
3. 土壤增施有机质增加二氧化碳	114
4. 人工增施二氧化碳气肥	114
第四章 果树贮藏设施与管理	116
一、建立果树贮藏设施的目的及意义	116
二、山顶洞冷藏设施与管理	117
三、改良通风库贮藏设施与管理	118
1. 改良型通风贮藏库结构	118
2. 改良果树通风库的管理	122
四、土窑洞的结构与管理	122
1. 土窑洞的结构	122
2. 土窑洞贮藏设施的管理	126
五、微型节能机械冷藏库与管理	127
1. 微型节能机械冷藏库的结构	127
2. 微型节能冷藏库的管理	130
第五章 塑膜大棚、温室果树栽培的管理技术	131
一、树种与品种的选择	131
二、果树苗木培育	132

1. 扦插育苗	132
2. 嫁接育苗	137
3. 苗木促花技术	147
三、果树栽植技术	149
1. 栽植方式与制度	149
2. 栽植密度与行向	152
3. 栽植技术	153
4. 果树容器栽植	153
四、果树的整形修剪技术	157
1. 树形与整形	157
2. 修剪方法	160
3. 修剪技术的综合应用	165
五、果树授粉与坐果技术	170
1. 果树开花坐果的几种情况	170
2. 人工授粉	173
3. 昆虫授粉	180
4. 提高坐果的其它措施	186
六、果树产期调节技术	188
1. 选择不同成熟期的品种	188
2. 利用果树冷藏设施	189
3. 利用嫁接法	189
4. 适时合理地揭盖草帘	190
5. 树体处理调节产期	191
七、果品的采收、包装与临时保鲜	194
1. 果品的采收	194
2. 果品的包装	196

3. 临时保鲜	197
第六章 草莓的塑膜大棚、温室栽培	198
一、草莓的主要生物学特性	198
1. 草莓的生长结果习性	198
2. 对环境条件的要求	203
二、品种选择	207
三、塑膜大棚半促成栽培技术	213
1. 育苗	214
2. 栽植技术	215
3. 覆膜及扣棚	219
4. 棚内的环境管理	219
5. 草莓植株的管理	220
6. 土、肥、水管理	222
四、塑膜温室促成栽培技术	222
1. 促成栽培草莓苗的培育	223
2. 栽植技术	225
3. 适时扣膜保温	225
4. 温室环境控制技术	225
五、低温冷藏延后栽培技术	226
1. 冷藏苗的培育	226
2. 冷藏技术	227
3. 出库和定植	228
六、主要病虫害防治	228
1. 黄萎病	228
2. 白粉病	228
3. 草莓线虫	229

第七章 葡萄的塑膜大棚、温室栽培	230
一、葡萄的主要生物学特性	230
1. 葡萄的生长与结果习性.....	230
2. 对环境条件的要求.....	234
二、品种选择	236
1. 品种选择的原则.....	236
2. 主要品种.....	237
三、春提早栽培技术	240
1. 设施选择与品种搭配.....	240
2. 栽培制度.....	241
3. 苗木培育与准备.....	241
4. 栽植技术.....	243
5. 架式与整形.....	244
6. 葡萄树体的管理.....	247
7. 促进成熟的其它技术.....	251
8. 适期扣棚与环境管理.....	251
四、秋延后栽培技术	252
1. 品种选择及整形.....	252
2. 多次结果技术.....	253
3. 适期扣棚与环境管理.....	256
五、主要病虫害防治	256
1. 葡萄霜霉病.....	256
2. 葡萄白腐病.....	257
3. 葡萄十星叶蝉.....	257
第八章 桃的塑膜大棚、温室栽培	258
一、桃的主要生物学特性	258
1. 生长与结果习性.....	258

2. 对环境条件的要求	263
二、品种选择	264
1. 品种选择的原则	264
2. 主要品种	265
三、春提早和秋延后栽培技术	268
1. 设施选择与品种搭配	268
2. 苗木准备	268
3. 栽植技术	269
4. 幼树管理	270
5. 结果树管理	271
6. 适期扣棚与环境管理	273
四、主要病虫害防治	274
1. 褐腐病	274
2. 桃穿孔病	275
3. 蚜虫	275
第九章 杏树的塑膜大棚、温室栽培	277
一、杏树的主要生物学特性	277
1. 杏树的生长、结果习性	277
2. 对环境条件的要求	282
二、品种选择	283
1. 品种选择的原则	283
2. 主要品种	284
三、春提早栽培技术	286
1. 品种选择与苗木准备	286
2. 栽植技术	286
3. 整形修剪	287
4. 花、果管理	288

5. 土、肥、水管理	289
6. 适期扣棚与环境管理	289
四、主要病虫害防治	290
1. 流胶病	290
2. 桑白蚧	291
第十章 櫻桃的塑膜大棚、温室栽培	293
一、櫻桃的主要生物学特性	293
1. 主要生长结果习性	293
2. 对环境条件的要求	296
二、品种选择	299
1. 品种选择的原则	299
2. 主要品种	299
三、春提早栽培技术	301
1. 品种和设施选择	301
2. 苗木培育	301
3. 栽培技术	302
4. 适期扣棚与环境管理	305
四、主要病虫害防治	307
1. 根癌病	307
2. 金缘吉丁虫	307

第一章 果树塑膜大棚、温室栽培概况

果树塑膜大棚、温室栽培是果树设施栽培的主要组成部分，是一种区别于果树露地栽培的新的栽培方式。这种栽培方式运用现代果树栽培的理论和技術，將果树从育苗到采收的某一个生育阶段或者整个阶段设置在塑膜大棚或者温室内进行栽培，以期获得比露地栽培更广、更高的效益。生产上，把无墙和无加温、无保温覆盖等设施的塑膜棚室称大棚，把有墙和有保温覆盖及简易加温设施的塑膜棚室称塑膜温室，如日光温室。有的把这两种方式统称为果树保护地栽培；有的按照使果实提前成熟的早晚称之为半促成栽培和促成栽培。收获期比露地略早的称半促成栽培，收获期完全超节令的称为促成栽培。这种栽培方式是随着社会经济条件和科学技术的发展而出现和发展的，并在不同的时期有着不同的作用和意义。

一、果树塑膜大棚、温室栽培的由来

最初，具有一定商业意义的果树保护地栽培起源于欧洲的玻璃温室果树栽培，如图 1.1 和图 1.2。至今这种果树玻璃温室栽培仍在一些国家，如荷兰有相当大的面积。玻璃温室中果树栽培的成功为果树塑膜大棚、温室栽培奠定了一定的基础。但其具有造价高、玻璃易碎等缺点，不易在生产上推广。

20 世纪中期，随着塑料工业的发展，塑料薄膜在日本开

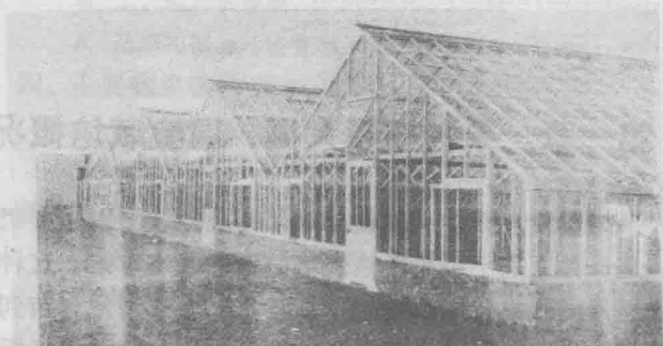


图 1.1 国外连栋果树玻璃温室外观



图 1.2 国外葡萄玻璃温室内景（沙特玛斯）

始用于草莓的小拱棚栽培，其经济效益十分可观，加之塑料薄膜具有质地轻、易搬动、不易破碎、造价低廉、透光及保温性也较好等优点，立即在日本出现了以塑料薄膜取代玻璃而建造的诸如大棚及温室等设施，用来种植蔬菜和果树。这一新的种植方式也迅速传到周边地区和其它国家。我国 1958 年由当时的山西农学院率先引进了日本的塑膜大棚及温室生

产技术，最初应用在蔬菜栽培上。70年代在黑龙江齐齐哈尔利用塑膜温室成功地生产了葡萄，随后应用塑膜大棚种植葡萄也取得了成功。从此果树塑膜大棚及温室栽培逐渐在我国辽宁、山东、河北等省开始推广。80年代发展还较慢，进入90年代，特别是近几年发展十分迅速，逐渐形成了我国高效果业新的栽培方式。目前我国已能自行设计、制造较为现代化的大型塑膜大棚及温室，见图 1.3。

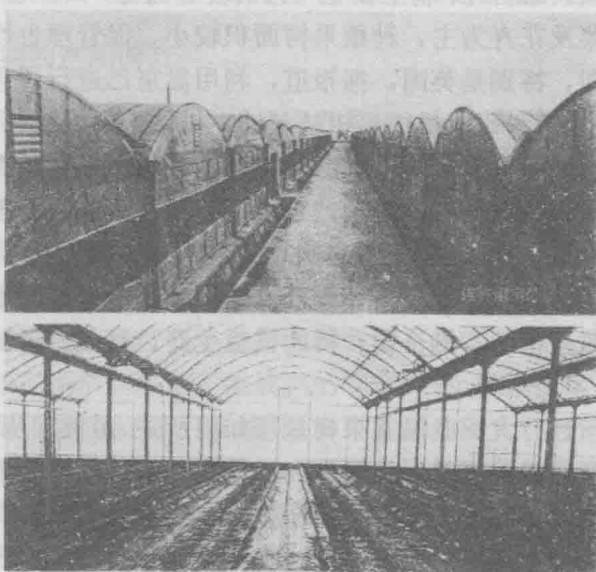


图 1.3 上海农机所制造的连栋塑膜温室外景及内景

二、果树塑膜大棚、温室栽培的现状

目前国内外进行果树塑膜大棚及温室栽培的果树树种有：草莓、葡萄、桃、樱桃、柑桔、柿子、树莓、黑莓、无

花果、枇杷、香蕉、菠萝、芒果、番木瓜、无核柚、脐橙、苹果、梨、李、杏、越桔、果桑等 35 个以上的树种。

日本是果树塑膜大棚、温室栽培最大的国家，目前已达 26 万亩¹⁾，其中草莓 13.2 万亩，葡萄面积达 93000 亩，柑桔 20 235 亩，然后依次为樱桃、沙梨、枇杷、无花果、桃等。现在设施栽培的面积约为果树栽培总面积的 3%~6%，并且在大棚及温室内大都采用计算机自动化控制。

英国、比利时、荷兰温室（包括玻璃温室）面积也较大，多以种菜及花卉为主，种植果树面积较小，但管理也均为现代化管理，特别是英国，据报道，利用温室已进行了果树的工厂化生产。科研人员把果树枝条插在树枝形的橡胶管子上，然后把调配的营养液输送到各个枝条上，每一根枝条都能像在树上一样开花结果，而且产量很高。果树成熟后在胶管中输送脱落素，果实则自行脱落并被机械收获，全年连续生产，一年能收获 3~5 次。这一技术已由英国的达雷卡德设施农业工程公司进行了苹果、梨、桃的试验生产，都获得了试验成功。

我国进行大棚及温室果树栽培如前所述，虽然起步较晚，但目前发展势头很足，规模化和产业化的格局逐渐形成。据不完全统计，我国保护地栽培的果树约 10 万亩以上，其中约有塑膜大棚及温室葡萄 6 万亩，草莓 4 万亩。栽培面积较大的有辽宁、山东、河北等省，进行栽培的树种有草莓、葡萄、桃、樱桃、杏、柑桔、枣、脐橙、李子等。辽宁省目前已形成了营口地区（9000 亩）和唐山地区（3495 亩）两个最大的棚室葡萄生产基地。东港市发展了近万亩大棚草莓，不仅销

1) 1 亩 = 666.6 平方米，下同。

往东北各大、中、小城市，而且还速冻出口到韩国及日本。山东省烟台市目前有3万亩大棚及温室草莓，而且还发展了大量的大棚樱桃及葡萄。河北省的抚宁目前发展了2000亩的大棚及温室葡萄，草莓几乎全部采用了大棚、中棚等促成栽培。但是我国的大棚及温室果树栽培目前在设施上主要以轻型的简易设施为主，在管理技术与国外还有一定的差距。

三、果树塑膜大棚、温室栽培的意义

1. 果树的产期调节

不论是北方果树，还是南方果树，每一个树种其果实的成熟期均在一定的季节，特别是有些果品的保鲜期很短，如桃、李、杏、葡萄、草莓、柿。过了这个季节，人们就不能品尝到此类鲜果。尽管不同品种之间在成熟期上有一定差异，但常常是早成熟的或晚成熟的品种品质很差，不被人们接受，因而经济效益也较低。进行大棚及温室栽培则可以把人们喜食的果品调节到露地不能成熟的季节成熟，以供应市场需要。如葡萄通常在8~9月份成熟，山东胜利油田农业开发研究院利用不同的大棚及温室设施，可以分别把葡萄的成熟期控制在5月下旬~7月下旬，10月下旬~11月中旬，12月下旬~2月。基本上使葡萄一年四季均能供应市场，见图1.4。

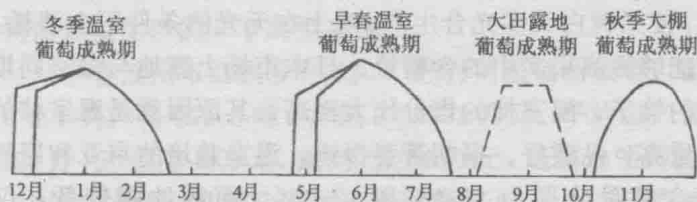


图 1.4 葡萄四季成熟时期示意图

草莓露地栽培一般在5月中下旬成熟，可称为北方果树中成熟最早的果品，但鲜果极不耐运和贮藏。目前我国冬季及早春市场上常能见到草莓的出售，这都是在大棚及温室等设施条件下栽培的草莓。日本利用冷藏加短日照处理草莓苗，已能使草莓在一年的每一天都能有成熟的果实。

大棚及温室栽培的桃、杏、樱桃通常要比露地的提前40~60天时间，有的甚至提早80~120天，这大大地调节了水果生产的时间限制性，缓解了水果生产季节性的矛盾。进行果品生产的产期调节是目前各国进行大棚及温室栽培果树的主要目的之一。

2. 提高果树的产量和果品品质

露地栽培的草莓一般亩产600~1000公斤，而大棚栽培的草莓据河北满城刘西河实验场试验，亩产可达7500~10000公斤，是露地的7.5~16.7倍，极大地提高了土地的利用率。这一意义不仅是将来果树生产的方向，也是将来整个农业的发展方向。在温室葡萄的生产中，利用春提早、秋延后的栽培措施，可以使葡萄一年之内结2~3次果，其产量也比露地提高1~2倍。在温室内，1龄的桃可亩产750公斤，2龄的桃可亩产2000公斤，比露地提高2~3倍。

在果品品质上，温室内由于可控制白天及晚上的温度变化，使果树白天多光合生产，晚上在无光的条件下少消耗，因而能够提高果实中的含糖量。日本市场上露地与温室同期生产的柿子，温室柿的售价比大田高，其原因就是温室柿的含糖量高，品质好。据胡著春报道，温室栽培的京亚和巨峰葡萄含糖量分别为18.9%和17.2%，而露地则较低，仅为16.0%和15.0%。据王其仑报道，由于大棚樱桃果实的生育