

李淑珍 主编

果树日光温室 栽培新技术



中国农业出版社

果树日光温室栽培新技术

李淑珍 主编

* * *

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm32开本 7.5印张 160千字

1998年4月第1版 1998年4月北京第1次印刷

印数 1~10 000册 定价 9.50元

ISBN 7-109-05000-9/S·3133

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 李淑珍

副主编 徐贵轩

编 者 李淑珍

夏国京

赵文启

徐贵轩

谷大军

冯孝严

史书强

蒋明杉

马光武

前 言

果树日光温室栽培，是在人为创造的环境条件下，在露地不能生产或产量很低的季节里所进行的一种设施栽培。它可使桃、葡萄、樱桃、草莓提早成熟40~100天，从而扩大了供应期，调节了水果淡季市场；扩大经济栽培区域，获得比露地更高的经济效益。

果树日光温室栽培是高度集约化栽培，是我国农村发展“两高一优”农业，尽快使广大农民脱贫致富，奔小康的主要途径，也是加快农业经济发展，提高人民生活水平的得力措施。

90年代以来，我国的果树日光温室栽培蓬勃兴起，尤其辽宁的日光温室油桃；辽宁、河北的日光温室葡萄；山东的日光温室樱桃，栽培的面积都较大，并辐射到全国各地。目前，面对日光温室果树栽培区域的逐渐扩大，面积迅速增加的新形势，技术力量不足的矛盾已日趋突出，生产上不仅需要解决一般性的栽培技术问题，而且急需综合配套栽培技术。因此，为了满足广大农民的迫切要求，正确指导果树日光温室栽培的生产实践，我们编写了《果树日光温室栽培新技术》一书。本书介绍了果树日光温室的结构、性能及建筑施工，同时介绍了日光温室栽培桃、葡萄、樱桃、草莓的优良品种及配套栽培技术。温室结构合理、品种新颖、技术先进，具有科学性、先进性和可操作性。可供广大果农、

果树技术推广人员以及农业院校师生阅读参考。另外，作者所在单位——辽宁省果树科学研究所可为读者提供油桃苗木和咨询服务。

由于时间仓促，水平有限，错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

1997年6月

目 录

前言

第一章 果树日光温室栽培的意义及特点	1
第一节 果树日光温室栽培的意义	1
第二节 果树日光温室栽培的特点	2
第三节 果树保护地栽培的现状与展望	7
第二章 日光温室的主要结构类型与建筑施工	12
第一节 日光温室的主要结构类型	12
第二节 日光温室场地选择与规划	19
第三节 日光温室的建筑施工	21
第三章 日光温室小气候条件与调控	32
第一节 光照条件与调控	32
第二节 温度条件与调控	35
第三节 湿度条件与调控	39
第四节 空气条件与调控	42
第四章 桃栽培	48
第一节 品种	48
第二节 育苗	58
第三节 定植	67
第四节 土、肥、水管理	72
第五节 当年定植当年成花技术	79
第六节 休眠及加温时间	86

第七节	果实管理	89
第八节	温、湿度管理	93
第九节	整形与修剪	98
第十节	病虫害防治	109
第五章	葡萄栽培	130
第一节	保护地葡萄栽培类型	130
第二节	品种	131
第三节	育苗	136
第四节	定植	141
第五节	肥水管理	143
第六节	夏剪及花果管理	147
第七节	冬季整形修剪	153
第八节	休眠及加温时间	156
第九节	温、湿度管理	158
第十节	病虫害防治	162
第六章	樱桃栽培	174
第一节	主要种类与主栽品种	174
第二节	生物学特性	178
第三节	苗木繁育	183
第四节	栽植	188
第五节	土、肥、水管理	190
第六节	温、湿度的调控	192
第七节	整形与修剪	193
第八节	促花保果措施	195
第九节	休眠及覆膜时间	196
第十节	病虫害防治	197
第七章	草莓栽培	205

第一节	概述·····	205
第二节	主要品种·····	206
第三节	生物学特性·····	208
第四节	秧苗繁殖技术·····	214
第五节	栽植·····	216
第六节	肥水管理·····	217
第七节	覆膜时间及温度调控·····	218
第八节	病虫害防治·····	219

第一章 果树日光温室栽培的意义及特点

第一节 果树日光温室栽培的意义

桃、葡萄、草莓、樱桃等是我国人民喜爱的传统水果，其色泽艳丽，果肉多汁，风味酸甜适口，营养丰富，自古受到人们的青睐。但露地栽培受到自然环境条件的限制，辽宁地区，桃最早成熟期在6月上旬，葡萄最早成熟期在8月上旬，草莓最早成熟期在6月上、中旬，樱桃最早成熟期在6月上旬，加之不耐贮运，在市场供应上，季节性较强。随着市场经济的发展，人们生活水平的不断提高，对水果的要求也日趋高档化、多样化，对果品需求在时间上也逐渐由季节性转为周年供应。因此，为满足人们在水果淡季对鲜食桃、葡萄、草莓、樱桃的需求，果树日光温室栽培势在必行。

改革开放以来，随着农业产业化结构的调整，一家一户及大规模果树日光温室栽培的高效示范区进一步发展，更加显示出了日光温室投资少、见效快，投入产出比高及显著的经济效益和社会效益。同时也是广大农民脱贫致富奔小康的新兴产业。

果树日光温室栽培，是在人为创造的环境条件下，在露地不能生产的季节里所进行的一种设施栽培。它可使桃、葡萄、草莓、樱桃提早成熟40~100天，扩大了供应期，调节了水果淡季市场；扩大了经济栽培区域，获得比露地更高的

经济效益。桃日光温室栽培年平均亩效益4万~5万元，葡萄日光温室栽培年平均亩效益3万~4万元，草莓日光温室栽培年平均亩效益2万~3万元，樱桃日光温室栽培年平均亩效益5万~6万元，较露地栽培高10倍以上。温室生产是农业生产中最集约化的栽培方式，也是高度集约化栽培的新途径。

第二节 果树日光温室栽培的特点

一、有保护设施

果树日光温室栽培，属设施栽培，即在露地不能生产者或在产量很低的季节里人为创造的环境内栽培果树（整个生育期或部分生育期）生产果品。

果树日光温室栽培的一个先决条件，就是要有足以改善自然气候条件，使之适于果树生长发育的保护设施。即日光薄膜温室，后墙培土防寒、上覆盖塑料薄膜、纸被、草帘，设防风障等。

果树在露地栽培时常常受到暴风、降雪、冰雹、晚霜、暴雨等自然灾害。或者虽然不是直接灾害，由于间接的原因受到损失。但日光温室栽培，是在保护设施中进行，可避免和防御自然灾害，获得高产稳产。

露地生产水果产量的高低，常受气候条件的制约，很难达到栽培者的愿望。例如，葡萄在露地栽培条件下，在其开花授粉期间，经常遭受低温、降雨和大风的危害，致使葡萄坐果不良；穗形不整齐，产量不稳定，特别是大粒系统的巨峰群品种，表现尤为严重。而在日光温室条件下，由于保护设施的存在，有力地防御了自然灾害，从而保证了葡萄的授

粉受精的生理过程得以顺利进行，加之在日光温室条件下，浆果成熟采收后的营养积累生长期较长，营养的积累也就较多，从而使下一年萌芽以及萌芽后新梢初期生育阶段的营养供应比较充足，花芽分化也就比较充分，坐果率也就必然得到提高。因此，日光温室葡萄可以获得连年丰产稳产。又如桃在露地栽培条件下，有的年份冬季特殊低温，易造成枝条和花芽冻害，严重者甚至全株死亡。春季，有的年份正值桃树花芽萌动、膨大期，由于晚霜的危害，致使花器受冻，造成满树花，不坐果。有的年份春季花期遇低温、降雨和大风，影响授粉及坐果，有的授粉受精不良，造成生理落果，严重影响产量。而在日光温室栽培，可不受外界环境条件的干扰，就可获得丰产稳产。

二、有不同于露地栽培的环境条件

果树生育需要一定的环境条件。在适宜的环境条件下，果树生育正常，产量高，品质好。环境因子非常复杂，光照、温度、水分、风及二氧化碳等是重要的环境因子，这些因子是互相影响、互相制约的，其中某一个因子发生变化，必然引起其他因子变化。果树在生长发育中，不是受一个环境因子的影响，而是受多种因子综合的影响。因此，为了使果树在不能生长的季节里，正常生长发育，获得高产、稳产，必须根据果树生长发育和结果所需要的环境条件，人为地在保护设施里创造出来。在同一日光温室内可以进行多种方式的果树栽培，这是日光温室栽培的特色。例葡萄日光温室栽培，可以根据催芽开始时期的早晚和一年内成熟采收茬次划分为促成栽培和促成兼延迟栽培。这是在保护设施条件下采取的不同栽培类型。日光温室果树栽培，可以根据不同

品种，排开成熟期；也可以通过控制加温时间来确定成熟期，从而可以达到延长供应期，调节水果淡季市场的目的，这也是日光温室栽培不同于露地栽培的优越性。

温度是果树生存的重要条件之一，它不但直接影响果树生长、分布界限和产量、品质，而且还影响果树生育的速度，影响各生育时期长短及出现时间的早晚。有的地区冬季寒冷，在露地不能栽培桃、樱桃等，但日光温室有保护设施，在部分寒冷的地区也能生产，从而扩大经济栽培区域。

温度的年周期现象，在果树生态上有其重要意义。在温带地区，无霜期的长短是限制果树分布的重要因子。但由于果树在寒冬之前能及时进入休眠状态，提高了它的越冬能力，因而可以扩大它的栽培区域。又由于低温需要的存在，也限制了温暖地区栽培温带果树的范围。

正常在露地栽培果树，南方生产的桃、葡萄、草莓、樱桃等比北方成熟早，上市早。而日光温室栽培果树，使北方的桃、葡萄、草莓、樱桃等比南方早成熟、早上市。其原因是桃、葡萄、草莓、樱桃等在年生长周期中，必须经过低温休眠期。休眠期是从桃、葡萄、草莓、樱桃等秋季遇冷落叶开始，需要经历一定限度的低温期，才能结束休眠。从我国的地理位置来看，越偏北的地区，低温来的时间越早，果树的休眠的始期必然要早。桃、葡萄、草莓、樱桃等休眠期的需冷量是一定的，如休眠期早，解除休眠就早。因此，可以人为控制提早加温，创造以适宜桃、葡萄、草莓、樱桃生长发育和开花结果需要的条件。南方低温来的晚，休眠解除就晚，不可能比北方加温时间早，自然北方日光温室栽培的桃、葡萄和樱桃比南方上市早。调节了水果淡季市场，满足

了人民生活的需要，出现了前所未有的北方桃、葡萄、樱桃等南运的新局面。

在日光温室环境中，能出现露地条件下所不能出现或很少出现的各种环境条件。

(一) 光照强度低 日光温室的入射光量一般仅为同一时间外界光照的 60% ~ 70%；如覆盖物严重老化、尘土污染或凝有水滴的采光屋面，其入射率仅为自然照度的 30% ~ 40%；采光屋面框架材料断面积太大或建筑物方位、角度不适宜等，其入射率就更低。至于紫外线和红外光的入射量就更少了。光入射量少，不利于果树进行光合作用，影响其正常生育、产量和品质。红外光入射率低，影响室内温度的升高，果树得不到足够的地温和气温，其根系的吸收能力和地上部物质的合成、运转、积累，都会受到抑制，也不能正常生育。缺少紫外线光，对防御果树的各种病害和果实着色都不利。

(二) 温差大 在日光温室内，易出现露地条件下不能出现或很少出现的高温。在比较暖和的晴天中午前后，在密闭的条件下常会出现 40 ~ 50℃ 的高温，甚至更高，远远超过果树生长发育的临界温度。在露地条件下果树生育过程的昼夜温差一般在 10℃ 左右，而在日光温室里，如果管理不善，昼夜温差有时能达到 20 ~ 30℃。露地栽培，在同一时间内田间不同方位的温度基本都是相近的，而在日光温室里面，不同地方（温室的南面和北面、东面和西面）和不同部位（地面和地面以上、边缘和中间）温度分布是不同的。因此，在管理上同露地栽培就大不相同。

(三) 湿度大 日光温室里面经常出现露地栽培很少出现的高湿条件。露地栽培除雨、雾天气以外，空气相对湿度

很少超过 90%，偶尔出现也多在日出之前，时间较短。而在日光温室里，即是晴天也常出现 90% 以上的相对湿度，而且常常持续 8、9 小时以上。空气绝对湿度比外界可高出 5 倍以上。这样持续的高湿条件，对多数果树生育是不利的，而利于多种病害的发生。

(四) 气流缓慢 在紧闭的日光温室内，气流的横向运动几乎等于零，纵向运动也远不如露地活跃。非密闭设施里的气流，也基本上处于相对静止状态，这样十分缓慢的气流，严重地妨碍着果树叶面气孔吸收二氧化碳进行光合作用。气流静止，叶片长期处于同一个位置上，接受到的光量相对减少，也影响光合效率。这种气流静止现象，不通过人为的开窗通风和强制通风，就不可能获得良好的栽培效果。特别在栽植密度较大，果树生长势较旺，群体郁蔽的情况下，常会出现由于通风不及时、不充分而造成下位叶片早衰发病和落花落果现象。

(五) 二氧化碳不足 日光温室，特别是在寒冷季节较密闭条件下栽培，温室里的二氧化碳含量经常低于外界，有时不到外界的 1/10；二氧化碳日变化的幅度也很大，从日出开始较高到上午 10 时左右（开始通风之前）含量最低。室内二氧化碳含量高低与施用有机肥数量多少和腐熟程度，以及与通风量大小有关，但在光合作用最旺盛的时期内，仍然感到十分不足。这就是近年来一些国家在日光温室内试验和推广二氧化碳施肥的原因。

由于日光温室里面经常出现高温、多湿环境，给多种病害的发生、蔓延提供了有利的条件。有些病害在露地栽培中很少发生，而在日光温室栽培中则成为常发病；有的病害在露地栽培中危害较轻，在日光温室栽培中危害重而普遍；有

些病害在露地栽培条件下危害季节有一定规律，便于掌握和及时防治，而在日光温室栽培条件下，有时提前，有时延后，延长了危害时间，加重了危害程度。

(六) 土壤盐分高，溶液浓度大 由于日光温室里面的土壤受到雨水的冲刷，在高温多湿的条件下，土壤性质发生了很大变化。其中最为突出的是露地土壤盐分是溶解下降型，而日光温室土壤盐分集聚上升型。所以日光温室的土壤溶液浓度显著高于露地，而且栽培时间越长，土壤盐分积累的就越多。

三、选择耐低温寡照的品种

传统的果树栽培都是在露地进行。当人们把部分种类的果树栽培到日光温室里以后，有的树种和品种能正常生长发育，有的则生长发育不良，有的品种可以忍耐一定程度的高温、高湿环境，有的能在温度较低、光照较弱的条件下生育。日光温室栽培的品种必须具有耐低温、高温、寡照、潮湿能力。目前适于日光温室栽培的果树树种和品种还远远满足不了日益发展的需要，必须积极进行新树种、新品种的试验和选择，以适应日光温室果树生产的需要。

第三节 果树保护地栽培的现状与展望

一、果树保护地栽培现状

有些鲜食水果（桃、葡萄、草莓、樱桃等）不耐贮运，因此其市场供应季节性较强，有很大的局限性。为了改善供应状况，在气候不适宜的地方或非生产季节，人们便实行保护地栽培，这样就能促进果实提早成熟或延迟采收期，从而

延长水果的供应时间。一些有效积温较少的西欧国家如荷兰、比利时等，优质鲜食葡萄，如果进行露地栽培将不能正常成熟，而通过保护地栽培就解决了这一问题。目前，在比利时，保护地果树栽培已相当普及，因而市场上周年都有草莓、葡萄、苹果、梨、柠檬和香蕉等鲜食水果供应。在日本，由于对鲜食葡萄实行促成及延迟栽培等不同栽培方式，已使葡萄基本上做到了周年供应。我国东北北部的齐齐哈尔地区，无霜期短，巨峰等鲜食葡萄不能正常成熟，而在早春和晚秋通过薄膜覆盖，便能正常成熟，而且还能结二茬果。

保护地果树栽培已有悠久的历史，在17世纪末，法国就建成了栽培桔树的凡尔赛大温室，以后在西欧不少国家相继发展起了果树温室。到19世纪末至20世纪初，在比利时和荷兰等国，玻璃温室葡萄已有了充分的发展。在19世纪温室除葡萄外，栽培较多的还有无花果和凤梨，如比利时有6000个栽培凤梨的温室。西欧保护地栽培的果树以葡萄为主，核果类和仁果类果树如桃、李、樱桃、梨和苹果等也有一些发展，但以桃、李和樱桃居多。

目前，在欧洲保护地果树栽培较多的国家有荷兰、比利时和意大利等。它们的气候特点是冬季不太寒冷（一般在最冷月平均最低温度也仅为 -5°C 左右），且历时较短，而夏季也不炎热。因而在冬季加温就可大大节省燃料，而夏季温室内温度一般也不会太高。有的专家认为，欧洲北部的保护地果树，除草莓外，其他树种应予减少；而在欧洲南部果树温室则不但可以发展草莓，也可发展其他树种。这在该地区是有利的，一方面可使果品的收获期提前或延长，另一方面又可获得产量高质量好的产品，所以这些地区的保护地果树栽

培仍在发展，如意大利有 80 公顷葡萄和 40 公顷桃实行温室栽培；还有 700~800 公顷葡萄在 9 月初用塑料大棚覆盖以延迟到圣诞节收获。而草莓则是意大利塑料薄膜覆盖下最重要也最大众化的水果，其 30% 左右的草莓是进行促成栽培的。

在亚洲，以日本保护地果树（主要是葡萄）栽培最为发达，其栽培面积居世界首位。自 19 世纪末以来，日本就逐步开展了保护地葡萄栽培。以后随着塑料工业的发展，塑料大棚或温室逐渐兴起，玻璃温室葡萄的面积发展变慢，到 1982 年只有 190 公顷。而塑料大棚或温室的葡萄面积则迅速扩大。1965 年开始采用塑料大棚栽培葡萄，其面积为 18.7 公顷，到 1969 年增加为 420 公顷，4 年间增长了 22.4 倍。到 1982 年日本的塑料薄膜大棚或温室栽培的果树总面积已达 4735 公顷，占日本果树栽培面积的 1.2%。保护地栽培的树种也由葡萄渐渐发展到其他树种，其中葡萄最多占 84%，其次是桔类占 14.8%，再其次是梨占 0.7%，其余 0.5% 为近几年进行试栽的树种，如苹果、桃、柿、无花果等。

日本的保护地果树栽培主要分布在冬季不太寒冷的地区，即北纬 36° 以南地区，最集中的地方为福岗县、山梨县、岛根县和同心县。这说明保护地栽培只宜在相应的自然条件下发展。

我国的葡萄保护地栽培起步较早。在 50 年代，辽宁、北京、天津、黑龙江等地就已开始进行棚室葡萄栽培的研究，但大面积的葡萄棚室生产始于 80 年代，尤其最近几年，随着日光薄膜温室的推广和栽培技术的进步、保护地葡萄栽培发展更为迅速。据不完全统计，全国葡萄保护地面积已有