

主编 孔庆信

跨世纪青年农民

培
训
系
列
教
材

山
东
人
民
出
版
社

设施农业 — 冬暖大棚果树栽培



跨世纪青年农民培训系列教材

设施农业——冬暖大棚 果树栽培

主 编 孔庆信

山东人民出版社

1999年·济南

图书在版编目(CIP)数据

设施农业:冬暖大棚果树栽培/孔庆信主编. — 济南:
山东人民出版社,1999.11
跨世纪青年农民培训系列教材
ISBN 7-209-02518-9

I. 设… II. 孔… III. 果树—温室栽培—乡村教育—教材 IV. S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 71958 号

跨世纪青年农民培训系列教材 设施农业——冬暖大棚果树栽培

主 编 孔庆信

*

山东人民出版社出版发行

(社址:济南经九路胜利大街 39 号 邮政编码:250001)

日照日报社印刷厂印刷

*

890×1168 毫米 32 开本 6.875 印张 150 千字

1999 年 11 月第 1 版 2000 年 12 月第 3 次印刷

印数 11001—16000

ISBN 7-209-02518-9
G·208 定价:12.00 元

山东省跨世纪青年农民培训工程 系列教材编委会

主 任 陈延明
副 主 任 侯英民 尹慧敏 吴雪珍 孙守刚
成 员 庞敦之 王培泉 王守波 刘同理
黄利明 张国君 姜卫良

编委会办公室

主 任 王培泉
副 主 任 谷运德 张国君 姜卫良 冯俊良
成 员 牛 红 李学太 苗晓刚

《设施农业——冬暖大棚果树栽培》

主 编 孔庆信
副 主 编 苏桂林 崔秀峰 高文胜 于国合
编写人员 崔秀峰 高文胜 于国合 王志刚
臧海云 赵瑞雪 林 莉 王 娟

编写说明

党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“农业的根本出路在科技、在教育。”农民是应用科技的主体。国务院副总理温家宝在农业部、财政部、团中央《关于实施跨世纪青年农民科技培训工程的报告》上批示：“实现农业现代化，需要千千万万高素质的农业劳动者。从现在起，就应着手培养造就一大批觉悟高、懂科技、善经营的新型农民，使他们成为下世纪建设社会主义新农村的中坚力量。农业部、财政部和团中央提出实施跨世纪青年农民科技培训工程，是贯彻落实十五届三中全会精神和科教兴国战略的具体行动，是一件很有意义的事情。希望周密规划，精心组织，抓好试点，积累经验，取得实效。”认真落实温家宝副总理的重要批示，切实组织实施好跨世纪青年农民培训工程，把提高农民素质与依靠科技发展农业紧密结合起来，是摆在我们面前的一项紧迫而又艰巨的任务。

为配合培训工程的实施，我们组织具有实践经验的专家、学者编写了《跨世纪青年农民培训系列教材》。这套教材以具有初高中文化程度的青年农民和农村青年干部为培训对象。在编写过程中，本着传授知识与推广技术相结合，科学性与可读性相结合的原则，力求突出四个特点：(1)广泛性——涉及内容多，适用范围广；(2)系统性——每册教材自成体系，整套教材组合配套，全面系统；(3)应用性——既有理论，又重实践，通俗易懂，一学就会；(4)时效性——内容新颖，技术先进。教材内容既涉及种

植、养殖、加工等新技术、新成果,也包括农业政策法规、农业经贸、市场营销、信息网络、农业可持续发展、电工、电器保养维修等内容。

本套教材可作为跨世纪青年农民培训工程使用,也适用于绿色证书培训及其他各类技术培训,同时也可作为农业科研、教育单位和广大农村基层干部和技术人员的学习参考书。

**山东省跨世纪青年农民培训工程
系列教材编委会**

1999年7月

目 录

第一章 果树设施栽培概述	(1)
第二章 果树设施种类、结构与性能	(10)
第一节 塑料薄膜日光温室的类型与性能	(10)
第二节 规划建造温室应注意的问题	(19)
第三节 两代节能温室的优型结构参数	(24)
第四节 塑料大棚的类型、结构与性能	(26)
第五节 塑料大棚的建造	(31)
第六节 塑料中棚的类型、结构与性能	(36)
第七节 塑料薄膜小拱棚和塑料薄膜改良阳畦类型 和性能	(39)
第三章 果树设施环境条件及调控技术	(45)
第一节 塑料棚室光照条件及调节	(45)
第二节 塑料棚室温度条件及调节	(47)
第三节 塑料棚室空气相对湿度及调节	(49)
第四节 塑料棚室的土壤湿度	(50)
第五节 塑料棚室 CO ₂ 浓度及调节	(50)
第六节 塑料棚室有毒(害)气体成分及调节	(52)
第七节 塑料棚室土壤盐渍化及预防措施	(53)
第四章 果树设施栽培的原理及关键技术	(57)
第五章 草莓设施栽培	(74)
第一节 概述	(74)

第二节	品种选择	(74)
第三节	建园	(78)
第四节	扣棚时期	(80)
第五节	温、湿度调控	(81)
第六节	土肥水管理	(83)
第七节	花果管理	(86)
第八节	适时采收	(88)
第九节	草莓畸形果的发生及对策	(89)
第十节	病虫害综合防治	(91)
第六章	桃树设施栽培技术	(96)
第一节	概述	(96)
第二节	和保护地栽培有关的生物学特性	(97)
第三节	品种的选择	(99)
第四节	建园与管理	(101)
第五节	建棚覆膜的时间及覆膜前的管理	(106)
第六节	棚内管理	(107)
第七节	果实采收与包装	(112)
第七章	葡萄设施栽培	(114)
第一节	概述	(114)
第二节	品种选择	(114)
第三节	葡萄育苗	(121)
第四节	建园	(123)
第五节	温、湿、肥、水、气综合管理技术	(127)
第六节	花果管理	(129)
第七节	整形修剪	(131)
第八节	植物生长调节剂的应用	(132)
第九节	果实采收	(134)
第十节	病虫害防治	(135)

第十一节	葡萄的延迟栽培	(142)
第八章	樱桃设施栽培技术	(145)
第一节	概述	(145)
第二节	和保护栽培有关的生物学特性	(146)
第三节	品种及砧木的选择	(149)
第四节	建园与管理	(154)
第五节	建棚覆膜时间及覆膜前的管理	(159)
第六节	棚内管理	(161)
第七节	采收贮运及撤膜后的管理	(164)
第九章	杏设施栽培	(167)
第一节	概述	(167)
第二节	品种选择	(168)
第三节	建园	(171)
第四节	扣棚时间	(174)
第五节	温、湿度调控	(174)
第六节	土肥水管理	(175)
第七节	花果管理	(176)
第八节	整形修剪	(178)
第九节	果实采收	(179)
第十节	病虫害防治	(180)
第十章	李设施栽培	(184)
第一节	概述	(184)
第二节	品种介绍	(184)
第三节	建园	(187)
第四节	扣棚时间	(193)
第五节	温、湿度调控	(193)
第六节	土肥水管理	(195)
第七节	花果管理	(197)

第八节	整形修剪	(199)
第九节	果实采收	(200)
第十节	病虫害防治	(201)

第一章 果树设施栽培概述

果树设施栽培(本书主要指保护地栽培)作为露地自然栽培的特殊形式,主要是利用温室、塑料大棚或其他保护设施,改变或控制果树生长发育的环境条件,实现果品成熟期的人工调节。果树设施栽培分为促成栽培和延迟栽培。

目前,大多数果树设施栽培的目的是促成早熟,果品提前上市,反季节生产。进入80年代,果树矮密栽培技术的推广,果品淡季供应的超高效益,使得果树设施栽培迅速发展,已成为果树生产不可忽视的一个方面。

一、果树设施栽培在国民经济建设中的作用

(一)调节市场供应,满足人们生活需要

果树设施栽培既可当年定植、当年促花、当年扣棚、当年见效的“速成生产”,又可借助成龄树体,随扣随收。一般情况下,果树经保护设施栽后可提前30~60天上市,有的甚至可周年供应(如草莓),大大调剂了淡季果品供应。草莓实行超早期补充栽培,可于春节前采收上市;油桃一般4月初开花,6月底7月初上市,经棚栽,可于12月底开花,第二年3月底4月初果实成熟;巨峰葡萄露天生长,一般5月下旬开花,果实于8月中旬成熟,在塑料日光温室中提前至2月下旬开花,4月下旬果实采收上市。果树设施栽培极大地丰富了果品淡季市场供应,满足了人民生活的需要。

(二)果实达到新鲜、优质、无污染

果树设施栽培是在一定的保护地内进行的,在冬季、早春、晚秋,外界气温很低,病虫害无法传染到设施内,所以病虫害少。只要早期防治,可以大大降低病虫害的发生率,减少打药的数量与次数,并可在设施内采用生物防治等方法,减少污染,让鲜、优、无公害的高档水果不断供应市场,满足人们的需要。这种果品深受广大消费者青睐,具有很强的市场竞争力。

(三)充分利用土地和劳力资源

果树设施生产能够充分有效地利用庭院、墙边、沟沿、坡地等建设塑料日光温室,大、中、小棚室等,来发展设施果树,生产优质新鲜水果,达到提前或延后上市的目的。果树设施栽培大多在冬季或早春进行,正是农村冬闲时节,可充分利用农村劳动力,提高广大农民的收入。

(四)美化、绿化环境

利用棚室栽植果树,可以使果树提前或延后开花结实,这样不仅在寒冬腊月、早春、晚秋供人们观赏花果,而且在果实成熟之时宴请宾客,品尝鲜果,更是趣味横生。果树设施栽培已成为都市农业和旅游观光的重要内容。

(五)经济效益高

目前,我国绝大多数果树的设施栽培都是以早熟上市、反季节销售为主。由于淡季供应,数量稀少,供不应求,近年来,设施栽培果品价格高,效益好,这也是刺激设施栽培迅速发展的首要原因。1995年河北省滦县棚室葡萄平均亩产值3~5万元,是露天栽培效益的10倍;烟台设施栽培大樱桃3月底4月初上市售价高达200元/公斤;1997年山东省冠县的棚栽油桃4月份上市价格亦高达30~60元/公斤。总之,果树设施栽培效益较高,是露天自然栽培的几倍甚至十几倍、几十倍。

综上所述,果树设施生产经济效益高,是我国优质、高产、速效、高效农业中的典范,它将推动我国“两高一优”农业的发展,

为农村脱贫致富开辟新的途径。

二、我国果树设施栽培发展现状

我国果树设施栽培始于 50 年代,辽宁、北京、天津、黑龙江等地开始进行保护地栽培的生产与理论研究。1978 年黑龙江齐齐哈尔园艺所开始了塑料薄膜日光温室葡萄栽培试验,获得成功后又在塑料大棚内试栽成功。1981 年辽宁省本溪市立新区恩山岭大队在塑料薄膜温室中进行葡萄设施栽培试验,栽后第二年获得二茬果,合计亩产 4019 公斤。1994 年山东莱阳市以中国樱桃为材料进行设施促进栽培取得较好效益;1995 年,先后有山东农业大学在普通成龄桃树上,山东莱西市、冠县等在油桃上,烟台市在大樱桃上,泰安市在中国杏子上进行设施栽培获得成功,并积累了良好的生产经验。总之,果树保护地栽培虽起步于 50 年代,但大规模的成片生产集中在 80 年代末期,尤以 90 年代随着塑料棚室的推广和栽培技术的改进,促进了设施果树生产更为迅速发展。

果树设施栽培的树种目前仅限于那些不耐贮运的“短腿”果品上,以草莓和核果类为主。栽培获得成功的树种有草莓、葡萄、油桃、桃、杏、樱桃(包括中国樱桃、西洋樱桃),其中草莓面积最大,占 85%;葡萄、桃、油桃次之,杏、李等树种的设施栽培业已获得成功的经验。辽宁省果树设施栽培发展较早,已形成营口地区设施葡萄生产、丹东地区设施草莓生产、大连金州地区桃树设施生产的三大果树设施商品生产基地。近年来,山东省果树保护地面积增加很快,增长速度超过任何省市。山东省果树设施栽培涉及的树种、品种较多,技术起点较高,已成为全国果树设施栽培的中心。截至 1998 年,山东省果树设施栽培面积 10 万亩左右,草莓、葡萄、油桃、樱桃已逐步形成规模生产,区域优势明显。

虽然我国果树设施栽培的历史悠久,但与先进国家相比还很落后,尚未形成较大的生产规模。但在我国北方各省市,如山东、辽宁、河北、黑龙江、北京、天津、大连等,已成功地进行了果树设施研究与生产,并取得显著效果。通过生产实践证明,在我国北方地区发展设施果树生产具有广阔的前景,特别是不耐贮运的鲜食水果,如葡萄、桃、草莓、樱桃等,其供应期具有很大的局限性。成熟上市集中,易造成供过于求,造成大量积压腐烂,但盛期一过,又出现了十分明显的供应淡季。设施栽培可以延长供应期,大大减缓上述情况的出现。如桃、葡萄等果树在设施内,可以提前从3月份开始陆续成熟上市,可与露地果实成熟上市期接轨,同时又可以在设施内果实延后到12月份成熟供应市场。草莓通过设施促成和延后栽培与露天果实成熟期始末接轨,可以使草莓鲜果供应几乎一年四季不断。

我国北方地区光照充足,雨水较少,夏季炎热,冬季寒冷,生长季节短,许多不抗寒和不耐贮运的水果,如桃、葡萄、樱桃、杏、李、草莓等果树,容易造成市场供应紧缺,且价格昂贵,给鲜果周年供应带来不便,满足不了人民的需要。因此,解决我国北方一些地区鲜果周年供应问题,发展果树设施栽培,不仅可以满足市场需求,也可以使广大农民增加收入,促进农村经济的发展。

三、我国果树设施栽培中的问题及发展趋势

(一)亟待解决的问题

从总体来看,我国果树设施栽培虽然在许多树种上取得了成功的经验,但有些树种还处在试验推广阶段,与国外先进水平相比,还存在很大差距。目前亟待解决的问题有以下几个方面。

1. 品种资源的引、选、育问题。

我国果树设施栽培的品种主要从现有生产品种筛选,盲目

性大,对设施栽培的适应性了解较少,有些甚至不适合保护生产。因此,选育和引进适合设施栽培的品种资源以及矮性砧木,已是当务之急。开发利用设施品种资源应注意这样几个问题:

(1)低需冷量的早熟品种。低温需求量是限制扣棚保温时期从而限制成熟上市的重要方面,需冷量大,自然休眠长,难以早熟促成。因此设施栽培应选择那些自然休眠期短的早熟或特早熟品种,以便在成熟期上灵活掌握。

(2)自花结实能力强、花粉量大的品种。设施栽培在产量调节上虽然可以借助于人工辅助授粉,棚内放蜂等措施,但存在花粉粘滞,生活力较低,蜜蜂活动范围小等问题。因此,选育自花结实能力强,花粉量大的品种,为提高产量奠定基础。

(3)矮化紧凑品种或利用矮化砧木。棚内空间有限,光点低,果树往往旺长,造成光照恶化和花芽形成困难,所以,应设法利用矮化紧凑性品种或矮化砧木,控旺促花,改善群体光照状况。

(4)品种系列配套。选育和引进利用系列配套品种,克服品种单一化,增加花色品种。

2. 设施结构问题。

目前,大多数果树设施仍然沿用蔬菜大棚的结构,以冬暖式大棚(冬暖式单斜面式、双拱式塑料大棚)为主。这些棚架虽然结构简单、成本低、投资少、保温性能好,但存在着明显的缺陷:空间利用率低、光照(群体光照)不良、分布不均、操作费时费力、抵抗自然灾害的能力低。因此,应积极研究探索适合我国国情的设施结构,力求功能强、易操作、成本低、抗性强,适合果树生长。另外,要选择适宜的覆盖材料,研究适宜的棚型结构、功能控制等。

3. 果树设施栽培优质高产技术的规程问题。

在详细摸清设施保护条件下树种、品种生长发育模式的基

础上,尽快提出不同品种、区域设施栽培的较为规范的技术程序。

(1)低温需求量。落叶果树都有自然休眠的特性,如果需冷量不足,没有通过自然休眠,即使扣棚保温,果树也不能正常萌芽、开花;有时尽管萌芽开花但不整齐,座果率低。目前,生产中大多数品种的需冷量不清楚,仅有的报告也缺乏统一性,差别很大。因此,应准确研究适合设施栽培果树品种的有效低温阈值和限定精确的低温需冷量,为准确的扣棚时期提供依据。同时,要研究自然休眠的机制,寻求正确的破眠技术和低温替代物质。

(2)限根生产、容器栽培、计划更新。棚栽减弱了光照,设施内光照为自然光照的60%~70%,其间的树体徒长又进一步恶化了个体或群体光照。限根生产,控制树体过高过旺是设施栽培的一个重要方面。限根技术主要有起垄栽培、浅栽、底层隔绝、容器限制等方法。另外,长期连续棚栽会削弱树体、贮备养分少,花芽分化少而不充实,因此,设施果树要适时更新,提高效益。

(3)果品质量有待提高。一般情况下,保护地栽培的果树果品质量下降,主要表现为果个变小、含糖量低、风味变淡、着色较差等。除与种性有关外,主要与生产管理技术有很大关系。今后,在设施栽培面积较大、市场竞争激烈的情况下,应切实加强质量管理。

(4)树体综合管理技术。包括授粉受精、疏花疏果、整形修剪、肥水管理、土壤管理与调节、病虫害综合防治等技术及间作、除膜采收后的越夏问题,都需进一步细致研究。

4. 设施内环境因素调控问题。

果树进行设施栽培,设施为果树创造了特殊的小区环境,其中的温度、湿度、光照、CO₂浓度、土壤对果树都产生深刻影响。这些因素调控得适宜与否,是决定设施栽培是否成功的关键。

较之国外一些先进国家,我们的环境调控技术还比较落后,无非是温度高了开棚放风,旱了浇水喷雾等,机械化自动化水平低。尤其对不同发育物候期所需适宜的环境条件还很不清楚。

5. 果树设施栽培的产业化与配套问题。

果树设施栽培作为果树生产的一个重要分支,产业化体系迟早必须形成,目前,应围绕下述方面开展工作:

(1)建立产前稳固的产业体系,包括设施栽培果树资源的选引育体系、种苗快繁体系及技术、信息交流体系。

(2)实行集约化栽培、规模化生产、产业化多点示范,尽快建立稳定而运行有序的设施栽培果品生产基地,加快设施栽培的产业化进程。

(3)加强果品采后技术处理体系,增加附加值,高档优质。

(4)完善健全加工、销售配套体系,产供销一体化。

(二)发展趋势

1. 树种与品种。

现今设施栽培的品种基本上在原有的品种间选择,因此培育或筛选适合设施栽培的新品种是今后的主要研究内容之一。今后新发展的树种或品种选择的的原则是:需冷量低、早熟、品质优、季节差价大;通过设施栽培可提高品质、增加产量以及适应栽培等。

2. 设施类型。

今后果树设施栽培向两个方向发展,一是高度自控温室和塑料日光温室,二是成本低的简易塑料大棚,形成两极发展的状况。

日光温室、塑料大棚是设施栽培的主要形式。其环境调节与管理技术已远远超过常规栽培。设施功能与环境调节作为设施栽培研究的两个主要方面,其中设施节能技术是国外关注的焦点。节能技术的研究和应用目前主要有以下几个方面: