

何启伟 卢育华 主编

山东新型

日光温室蔬菜

系统技术研究与实践

SHANDONG XINXING RIGUANG WENSHI SHUCAI
XITONG JISHU YANJIU YU SHIJIAN

山东人民出版社

山东新型日光温室蔬菜系统技术 研究与实践

何启伟 卢育华 主编

山东人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

山东新型日光温室蔬菜系统技术研究与实践/何启伟,卢育华主编. — 济南: 山东人民出版社, 2002.3
ISBN 7-209-02967-2

I. 山... II. ①何...②卢... III. 蔬菜-温室栽培 IV. S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 016969 号

**山东新型日光温室蔬菜系统
技术研究与实践**

何启伟 卢育华 主编

*

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)

<http://www.sd-book.com.cn>

山东新华印刷厂印刷

*

880×1230 毫米 32 开本 11.375 印张 4 插页 300 千字

2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—2000

ISBN 7-209-02967-2

G·315 定价: 36.00 元



日光温室群与自走式卷帘机



SD—Ⅲ型日光温室內景一排立柱，矩形钢管骨架



山东省农科院蔬菜研究所新建
SD—Ⅳ日光温室外景



山东省寿光市蔬菜科技示范园日光温室群



山东省农科院蔬菜研究所 SD—II
型日光温室示范基地



SD—II型日光温室竹木、水泥预制件结构



SD—III型日光温室无立柱钢架结构



SD—II型日光温室镀锌钢管无立柱结构



①

① 何启伟在海城老式日光温室考察

② 海城日光温室番茄生产

③ 何启伟在瓦房店日光温室考察

④ 海城日光温室外景

⑤ 海城无立柱钢架日光温室



④



②



③



⑤

- ①穴盘培育的甜椒苗
- ②穴盘培育的番茄苗
- ③营养钵培育的黄瓜嫁接苗
- ④工厂化穴盘育苗车间
- ⑤日光温室穴盘育苗车间



⑤



②



③



①



④



日光温室中生长的“绿衣天使”黄瓜



日光温室中生长的黄色甜椒



彩色椒



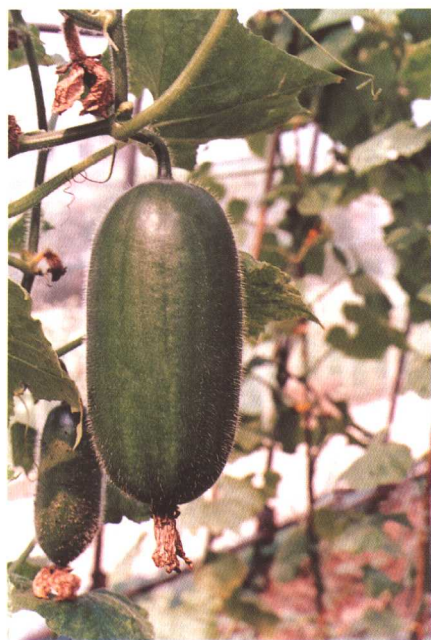
日光温室中生长的番茄



日光温室中生长的红色甜椒



日光温室中生长的佛手瓜



日光温室中生长的早熟冬瓜



日光温室中生长的丝瓜



①



②



③

① 日光温室中生长的苦瓜

② 日光温室中网纹甜瓜（鲁厚甜1号）

③ 日光温室中生长的西葫芦

④ 日光温室中的南瓜

④

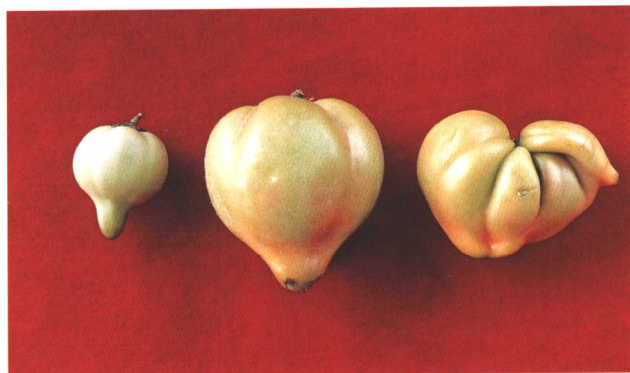




冷害引起的黄瓜花打顶



低温冷害引起的甜椒僵果和畸形果



低温和激素引起的番茄畸形果

生长素应用不当引起的番茄药害



冷害引起的番茄裂果



前 言

日光温室,山东各地俗称冬暖式大棚,是我国辽南海城、瓦房店创造的冬春保护地栽培设施。1987年,山东省的苍山、临淄等地引进了瓦房店琴弦式日光温室和黄瓜越冬茬栽培技术;1988年,苍山县苏圈村农民较大面积日光温室越冬茬黄瓜栽培获得成功;1989~1990年,寿光市三元朱村对引进的日光温室进行了部分改进,创立了寿光改进型日光温室。进入20世纪90年代,全省各地均在试验示范的基础上,把日光温室及其越冬果菜类蔬菜栽培技术作为新兴技术,加快了推广步伐,并由此带动了保护地蔬菜栽培的发展。1994年底,全省保护地蔬菜栽培面积达到了13.3万 hm^2 ,其中日光温室由1989年的240 hm^2 发展到了24000 hm^2 ,并形成了具有较大规模的集中产区。

生产实践证明,山东省是日光温室蔬菜生产的最佳地理位置,冬春蔬菜具有广阔的市场空间和显著的经济效益。但是,随着日光温室蔬菜栽培面积的扩大和年际间气候的变化,引进和推广的日光温室在结构性能上不够合理,温、光、气调控性能较差;日光温室蔬菜栽培技术不规范,设施、品种、技术不协调,栽培技术体系尚未形成;日光温室栽培的蔬菜种类、品种少,不能满足市场需求;菜农盲目扩大化肥和农药的用量,不仅加大了成本,而且造成产品污染;日光温室管理上劳动强度大,工作效率低等问题,已日渐突出地摆在面前。日光温室蔬菜要发展,而存在的上述问题又亟待解决,形势所迫,山东省蔬菜科技界必须勇于承担责任。于是,由山东省农科院蔬菜研究所牵头,联合山东农业大学园艺系、山东省农业技术推广总站及山东省农科院植物保护研究所、土壤肥料研究所、重点产区蔬菜主管部

门组成了研究、开发攻关网络,在山东省科学技术委员会、山东省农业厅、山东省农科院等有关部门领导的支持下,1995~1999年立项开展了“山东新型日光温室蔬菜系统技术工程的研究与开发”。经过7年的研究开发,到2001年全省日光温室蔬菜面积增加到20万 hm^2 ,面积扩大了8.3倍,已占同年全国日光温室蔬菜总面积的45.0%以上。本项目研制的改进型日光温室,山东Ⅱ型、Ⅲ型日光温室及其配套栽培技术,在本省1997~2001年5年累计开发39.25万 hm^2 ,占全省日光温室蔬菜5年累计面积的60%以上,获社会效益84亿多元。而且,该项系统技术通过技术培训、派农民技术员、参观学习等方式,推广到全国20多个省、市、自治区,并由此推动了全国日光温室蔬菜的发展和水平的提高。以日光温室蔬菜为龙头的全国保护地蔬菜生产的发展,对克服我国广大地区的冬春蔬菜淡季做出了重大贡献。

在山东新型日光温室蔬菜系统技术研究与开发项目的实施中,我们坚持技术创新与技术普及相结合,专题技术研究与技术组装配套相结合,在深入总结广大菜农新鲜经验的基础上,又组织开展了日光温室设施改造创新、专用品种选育和引进、日光温室蔬菜生态系统与栽培生理、配方平衡施肥、病虫害综合控防技术、无公害蔬菜生产技术等专项研究,研究制定了山东新型日光温室越冬茬黄瓜等7种蔬菜栽培技术规范,山东省质量技术监督局于2000年3月1日发布为山东省地方标准。为了把上述调研、专题研究的结果进行系统总结,以便为今后的日光温室蔬菜技术研究和推广提供依据,我们组织项目有关专家编著了本书。本书是山东新型日光温室蔬菜系统技术理论和实践的系统总结,反映了理论与应用技术的研究成果。同时,需要说明的是,在本书编写过程中又深感研究资料的不足,只好大胆引用了不少前人的研究资料,在此对文献的作者深表谢意和歉意。

“山东新型日光温室蔬菜系统技术工程研究与开发”成果的取得,是全省三农(省农科院、省农业厅、山东农业大学)联手,并与主产区密切配合,实行科研、开发大协作的结果,是全省蔬菜界团结协

作的结晶。而本书的编著出版,则凝结了众多专业的专家多年的心血,是科研创新的结晶。在本书的编著出版过程中,再次得到了省农业厅、农业厅科教处及有关领导的鼎力支持;得到了山东人民出版社的热情支持和协助;参加本项目研究的邢禹贤、王乐义、刘成禄、李秀美、徐苑芳、李辉、朱卫东、刘华荣、鲁波、高显彪、王晓群、王克安、高弼模等同志提供了大量资料;苏德恕、张世德、王华椿等老同志,也做出了很大贡献,在此一并表示衷心感谢!由于日光温室蔬菜栽培在我国推广应用仅有 20 多年的历史,到现在仍然属于设施蔬菜栽培史上的新生事物,需要研究解决的技术问题依然很多。尽管如此,日光温室蔬菜生产作为具有中国特色的设施蔬菜栽培,有着旺盛的生命力和逐步实现现代化的光辉前景。因此,本书的编著出版是为此添砖加瓦,抛砖引玉。由于研究的欠深入和水平所限,谬误和不足之处在所难免,敬请从事日光温室蔬菜研究的同行专家和广大读者批评指正,将不胜感激。

编著者

2002. 1. 30

目 录

前 言	1
第一章 绪论	1
第一节 日光温室蔬菜栽培的兴起与发展	1
一、日光温室蔬菜栽培的创建	1
二、山东日光温室蔬菜栽培的发展与现状	4
三、山东日光温室蔬菜栽培上存在的问题	6
第二节 新型日光温室蔬菜系统技术研究及成果	7
一、立题依据与技术路线的确定	7
二、研究内容与主要研究成果	10
三、成果评价	14
第三节 日光温室蔬菜的发展前景与我国设施蔬菜生产的现代化	16
一、日光温室蔬菜的发展前景	16
二、日光温室蔬菜发展思路与重点	17
三、走出有中国特色的日光温室蔬菜现代化之路	20
第二章 日光温室的研究与建造	23
第一节 山东日光温室的结构、性能与应用情况评价	23
一、山东日光温室的由来与发展	23
二、山东日光温室的类型与结构	24
三、关于上述日光温室的性能与应用评价	30
四、山东日光温室建造及其性能调控方面存在的主要问题	31
第二节 新型日光温室的研究设计与建造	35
一、新型日光温室设计的理论基础	35
二、新型日光温室的研究设计	40

三、新型日光温室的建造	46
四、新型日光温室性能的初步测定	50
第三节 日光温室新型覆盖材料的筛选	52
一、新型农膜的筛选与利用	52
二、不透明保温覆盖材料的筛选与利用	54
第三章 日光温室专用蔬菜品种的引进与选育	56
第一节 日光温室栽培的主要蔬菜与品种	56
一、目前日光温室栽培的主要蔬菜种类	56
二、日光温室主要蔬菜品种的表现及存在问题	58
三、市场对品种的要求	59
第二节 专用品种的引进	61
一、引种目标、程序与措施	61
二、近几年引种的主要成就	64
第三节 专用品种选育与选育方法的研究	68
一、日光温室主要蔬菜的育种目标	68
二、耐低温、弱光育种	73
三、抗病育种	77
四、品质育种	91
第四章 日光温室生态系统	99
第一节 日光温室温度环境	99
一、冬季生产期间日光温室内的气温和地温变化	99
二、日光温室气温日变化	100
三、日光温室内的温度分布	100
四、日光室内土壤温度变化	101
五、日光室内外气象因素相关性	103
六、蔬菜生长发育温度学的研究	104
第二节 日光室内光照情况	110
一、日光温室透光率	110
二、日光室内光照分布	111
第三节 日光室内的水分	113

一、土壤水分类型	113
二、蔬菜作物需水量	115
三、空气湿度	117
第四节 日光温室内土壤养分和气体	117
一、日光温室等保护地土壤特点	117
二、日光温室土壤养分积累特点	120
三、蔬菜作物吸肥特性	122
四、日光温室气体状况及其调节	125
第五章 日光温室蔬菜生理研究	134
第一节 低温冷害	134
一、大田作物的低温冷害类型	135
二、保护地栽培蔬菜低温冷害及一般症状	135
三、冷害机理	138
四、低温冷害的预防	141
第二节 光合生理与衰老研究	144
一、蔬菜作物的光合作用	144
二、日光温室黄瓜的光合作用	145
三、日光温室番茄的光合作用	148
四、厚皮甜瓜的光合作用	153
五、光合作用与产量形成	154
六、蔬菜衰老研究	159
第三节 日光温室蔬菜栽培管理原则及分段管理技术	160
一、日光温室蔬菜栽培管理原则	160
二、越冬果菜类蔬菜分段管理技术	162
第四节 非侵染性病害	166
一、瓜类蔬菜非侵染性病害	166
二、茄果类蔬菜非侵染性病害	169
第六章 日光温室蔬菜平衡施肥系统研究	173
第一节 主要蔬菜氮、磷、钾需求规律	173
一、黄瓜氮、磷、钾需求规律	173