



新农村新生活

高效节能日光温室栽培技术丛书

节能日光温室建造与 蔬菜生产技术

JIENENG RIGUANG WENSHI JIANZAO YU
SHUCAI SHENGCHAN JISHU

张文辅



宁夏人民出版社

节能日光温室建造与 蔬菜生产技术

张文辅 编著



宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

节能日光温室建造与蔬菜生产技术 / 张文辅编著. —银川: 宁夏人民出版社, 2008.5
ISBN 978-7-227-03808-5

I. 节… II. 张… III. 蔬菜-塑料温室-温室栽培
IV. S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 073135 号

节能日光温室建造与蔬菜生产技术

张文辅 编著

责任编辑 贺飞雁

装帧设计 张 梅

责任印制 吴宇虎

宁夏人民出版社 出版发行

出 版 人 杨宏峰

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.nxcbn.com

电子信箱 ncxbmail@126.com

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 银川金利丰彩色印刷有限责任公司

开 本 880 毫米×1230 毫米 1/32

印 张 7.125

字 数 180 千

印 数 1000 册

版 次 2008 年 5 月第 1 版

印 次 2008 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN978-7-227-03808-5/S·216

定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究

节能日光温室建造与蔬菜生产技术



▲节能日光温室建设规模化



▲节能日光温室粘土墙体结构



▲节能日光温室路网配套



▲坡地建设节能日光温室

节能日光温室建造与蔬菜生产技术



▲ 节能日光温室单臂式电动卷帘机



◀ 节能日光温室龙门式电动卷帘机



▲ 节能日光温室摇臂式手动卷帘机



◀ 节能日光温室自动风口设备

节能日光温室建造与蔬菜生产技术



▲ 节能日光温室蕃茄无土栽培



▲ 节能日光温室黄瓜



▲ 节能日光温室彩椒



▲ 节能日光温室木瓜



▲ 节能日光温室茄子

节能日光温室建造与蔬菜生产技术



▲ 节能日光温室基质育苗



▲ 节能日光温室立体种植



▲ 蚜虫天敌——瓢虫



▲ 节能日光温室熊蜂授粉



▲ 嫁接换根幼苗



▲ 节能日光温室地膜全覆盖

序

蔬菜是人们日常生活中重要的食品之一，蔬菜生产是宁夏种植业中仅次于粮食的第二大产业，农业设施尤其是节能日光温室的发展打破了蔬菜生产中季节、地域、气候、土壤等因素的限制，在温室人工小气候条件下，许多农业生产新技术，如土壤养分诊断、测土配方施肥、节水灌溉、生物防虫等新技术的作用能够得到充分的发挥，也为无公害蔬菜、绿色蔬菜乃至有机蔬菜的生产提供了条件；节能日光温室蔬菜生产的发展不仅从根本上结束了北方地区晚秋、寒冬和早春窖藏“老三样”（萝卜、白菜、马铃薯）寡踞菜篮子的历史，也使得冬闲变为冬忙，解决了农村剩余劳动力的问题，为农业增效、农民增收、加速社会主义新农村建设起到了巨大的推动作用。

节能日光温室的建造是一项科技含量较高、一次性投资较大的工程，温室的设计与建造只有与当地的地理纬度、海拔高度、周围环境相吻合，才能使建成后的节能日光温室充分发挥其蓄热保温和采光效果。为此，张文辅同志编写了《节能日光温室建造与蔬菜生产技术》一书，本书根据宁夏自然气候特点着重介绍了节能日光温室的设计原理，节能日光温室主要结构类型，提高节能日光温室的采光、蓄热、保温和防寒性能

的主要技术措施,节能日光温室的规划及选址、选材备料和施工建筑方法以及瓜类、茄果类、豆类等蔬菜的无公害高效栽培技术。本书以阐述应用技术和实际操作方法为主,文字简洁、通俗易懂。

银川节能日光温室是自治区科技人员精心设计、科学测算、生产试验、选型评比后确定下来的。节能日光温室建造时的结构参数、采用最佳采光屋面角、脊高以及长度、后墙宽度、高度比、高后坡投影宽度比等,均为科学计算试验校正后的合理值,且具有无立柱、便于操作的独特优点。由于节能日光温室构型的标准化,便于作物规范化栽培、黄瓜嫁接换根、简易二氧化碳施肥、节水灌溉以及环境调控为主的蔬菜病虫害综合防治等项新兴技术的应用。作者将曾在《银川市节能日光温室改造建设办公室》负责技术工作以及多年来着重从事设施蔬菜科研和技术推广工作中的实践经验融合、汇集、编纂成册,为广大设施果蔬生产者、各级农技推广工作者及从事设施园艺研究的科研人员在温室建设、温室种植、技术推广和科研工作中提供参考。

银川市农牧局

2007.10

前言

节能日光温室,又称冬暖式塑料大棚。它能在不适宜作物生长发育的严冬季节,不经加温(基本不加温),仅仅依靠设施的良好采光、保温性能,创造适合于喜温性作物生长发育的小气候条件,实现了瓜类、茄果类、豆类等一大批蔬菜作物的反季节、超时令生产。不仅从根本上解决了北方寒冷地区冬季瓜果的供应问题,提高了土地的利用率和产出率,变冬闲为冬忙,解决了北方农村剩余劳动力就业问题,还为一大批贫困农民开创了一条脱贫致富之路。

在节能日光温室建造技术的推广与应用过程中出现了许多问题:如菜农由于不懂技术而盲目建棚,因管理不当而导致经济效益差,甚至造成重大经济损失;有部分菜农虽然学会部分温室蔬菜管理技术,但是不能正确运用,导致产量提不上去,经济效益较低。

为了帮助广大菜农朋友尽快学会节能日光温室的建造与管理技术,学会主要蔬菜的温室栽培技术,我们结合生产实践编写了《节能日光温室建造与蔬菜生产技术》一书,本书介绍了节能日光温室的设计原理,节能日光温室的采光、蓄热、保温、防寒的功能和节能日光温室的规划、选址、选材备料、施工建筑方法以及瓜类、茄果类、豆类等无公害蔬菜的高

效栽培技术。谨此奉献给广大菜农朋友们和从事保护地栽培科研、教学与技术推广的科技人员以供参考。

编写中本着理论与实践相结合的原则,论述了相关理论,并着重详述了其操作方法,为的是让广大农民朋友看得懂、学得会。对于温室灾害与病虫害的防治问题,在论述病虫害综合防治技术的基础上,介绍了温室中常见易发病害的症状、侵染规律、无公害防治技术。由于目前农药种类较多,在化学防治蔬菜病虫害方面,本书难以做到一一介绍,菜农朋友可在正确识别病虫害的前提下,灵活交替选择用药。

本书在编写过程中得到了银川市蔬菜科学研究所的大力支持与协作,在此深表感谢。限于水平,书中不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007.10

目 录

第一章 蔬菜保护地栽培技术的发展	1
第二章 节能日光温室的建造	8
第一节 节能日光温室建造的基本要求	8
第二节 节能日光温室的建筑设计原理	11
第三节 节能日光温室建造注意事项	19
第三章 节能日光温室的结构类型及标准化设计方案	22
第一节 节能日光温室的结构类型	22
第二节 节能日光温室标准化设计	25
第四章 节能日光温室的环境特点与调控技术	37
第一节 节能日光温室环境的基本特性	38
第二节 节能日光温室环境条件的主要调控技术	41
第五章 节能日光温室蔬菜栽培茬口安排	66
第六章 节能日光温室常见蔬菜栽培技术	69
第一节 节能日光温室黄瓜栽培技术	69
第二节 节能日光温室西红柿栽培技术	93
第三节 节能日光温室辣(甜)椒栽培技术	115

第四节 节能日光温室茄子栽培技术	128
第五节 节能日光温室西葫芦栽培技术	138
第六节 节能日光温室西瓜栽培技术	146
第七节 节能日光温室厚皮甜瓜栽培技术	168
第八节 节能日光温室梅豆栽培技术	180
第七章 节能日光温室蔬菜病虫害无公害防治技术	
.....	192
第一节 节能日光温室蔬菜病虫害防治的基本原则	
.....	192
第二节 节能日光温室病虫害综合防治方法	194
第八章 提高节能日光温室经济效益的途径	201
附 录 节能日光温室蔬菜生产中化学农药的安全使用	
.....	219

第一章 蔬菜保护地栽培技术的发展

在传统蔬菜生产基础上发展起来的蔬菜保护地栽培技术,为菜篮子工程提供了技术依托,尤其是节能日光温室的出现和配套设施的逐步完善加上新技术的推广应用,使其更加展示出了巨大的生命力和广阔的发展前景。它与基因工程、组织培养等现代化技术一样,是当今世界农业发展的高新技术之一。

一、蔬菜保护地栽培技术是我国古代劳动人民的伟大创举

节能日光温室蔬菜栽培技术作为一种新型农业高效生产方式,它为人们在严冬等恶劣的气候、土壤条件下提供了新鲜蔬菜等必需农产品,也为反季节蔬菜生产丰富城乡供应创造了条件,尤其是节能日光温室与组织培养、测土配方施肥、无土栽培、基因工程共同搭建起了现代农业的骨架,体现了集约高效及可持续发展的工业化农业生产方式。随着这一技术不断深入地推广应用,其强大的生命力和在多种生产领域中的应用价值和重大作用将越来越为人们所重视,充分展示出其广阔的发展前景。

蔬菜保护地栽培技术在我国历史悠久,我们的祖先在世

界保护地栽培的发展中作出了突出的贡献。据《古文奇字》记载：“秦始皇密令人种瓜于骊山下（今陕西临潼）沟谷中温处，瓜实成。”使人上书曰“瓜冬有实”。这是利用地热资源反季节生产瓜类的全世界最早的记载。另据《汉书补遗·召信臣传》中记载：“自汉世大观园，冬种葱韭菜茹，覆以屋庑，昼夜燃蕴火，得温气乃生。”说明我国早在两千多年前的长安宫廷中就已经开始冬季在室内补温种植葱韭等一些耐弱光、耐低温的蔬菜，以丰富冬季蔬菜消费。这种形式可以说是现代温室的雏形。南北朝时北魏农学家贾思勰所修《齐民要术·种胡荽》（卷三）中记有“十月足霜，乃收之。取之者，仍留根，间拔令稀，以草覆上”。证实当时就已经开始采用覆土保护栽培芫荽。至唐代，利用温泉水浇灌的早熟栽培已较为普遍，唐代诗人王建《宫词》中有诗为证：“酒幔高楼一百家，宫前杨柳寺前花，园内分得温汤水，二月中旬已进瓜”。到了元代，在王祯所著的《农书》中有：“韭至冬移根藏于地屋荫中，培以马粪，暖而即长……就阳畦内，冬用以马粪覆之，于向阳处，随用蜀黍编障之，遮北风，至春蔬菜芽早出。”说明充满智慧的我国劳动人民就已经掌握了采用阳畦和风障充分利用太阳能反季节栽培生产韭菜的技术。

我国设施蔬菜生产在明清时期得到了进一步发展，当时已出现了类似现代温室的设施——“半地下式土温室”。民国时期，北方各地反动统治阶级为了自己的需要竞相效仿建造温室。地处西北高海拔地区的宁夏，时任国民党宁夏省政府主席马鸿宾于民国十八年（1929年）在银川市圈地修建了中山公园。民国二十五年（1936年）马鸿逵下令从北京调运了一批花卉到中山公园，为了解决花卉的越冬问题于民国二十四年（1935

年)在北京黄土岗月红花场花卉植物专家吴兴德帮助下,建设了约450平方米的半地下式木架玻璃温室。这是宁夏有史以来有记载的最早的成型温室。

二、新中国的成立,使我国蔬菜保护地栽培技术得到了发展

新中国成立以后,在党的正确领导下,我国农业生产很快得到了恢复和发展,蔬菜保护地栽培技术以其强大的生命力在中国北方大地各大城市郊区得以大规模的飞速发展。到20世纪50年代初期,北京、天津、大连、青岛等城市郊区已出现了较大规模的现代化加温玻璃温室。春节期间可大量供应黄瓜、西红柿、茄子、辣椒等新鲜喜温性蔬菜。20世纪50年代中期,塑料薄膜生产技术的引进和推广对我国的蔬菜保护地栽培技术发展起到了更大地推动作用。1958年,华北地区已开始了建造占地1亩(666.7平方米)^①以上的大型温室。20世纪60年代东北地区建成了占地1公顷(15亩)的大型温室。20世纪70年代塑料薄膜大棚的发展已遍及山东、辽宁、河北等省。与此同时在科研上也取得了突破性的发展,几乎所有的蔬菜种类都实现了保护地栽培,并选育出了一大批适合保护地栽培的不同种类蔬菜新品种。在栽培方式上,实现了多种蔬菜的秋延迟、春提前栽培和越冬栽培,实现了常年供应。20世纪70年代二氧化碳施肥、滴灌、无土栽培等多方面的高新技术研究取得成功,并在较大范围内得到了推广,从而使我国保护地栽培跨入了世界先进行列。

^①1亩=666.7平方米,后同。

三、党的十一届三中全会后,蔬菜保护地栽培技术发展迅猛

党的十一届三中全会以后,进一步解放了生产力。蔬菜保护地栽培技术进入了飞速发展的新的历史时期。据不完全统计,自1984年至1986年冬,保护地棚室栽培面积由19466公顷(29.2万亩)迅速发展到68400公顷(102.6万亩),扩大了2.5倍。到1990年全国各类保护地栽培面积发展到26.7万公顷(400.5万亩)。宁夏回族自治区农科院有关专家根据北纬38°以北地区的气候特点于1990年研究设计了“银川型节能日光温室”。新设计出的温室与原有温室相比,透光率由原来的不足60%提高到80%以上,每亩的年耗煤量由原来的20吨降低到4吨左右,年均亩产量提高40%以上,而且便于管理。由于性能优越首先在银川地区得到了推广,到2006年上半年宁夏保护地栽培面积已达到15252公顷(22.9万亩),其中建造日光温室11183公顷(16.8万亩)、各类移动大棚621.5公顷(9.3万亩)、小拱棚3430.2公顷(5.2万亩),其他保护设施面积17.3公顷(259.5亩)。首府银川市保护地栽培面积达到5513.3公顷(8.3万亩),占全自治区保护地栽培面积的36.1%;节能日光温室5160公顷(7.7万亩),占全自治区保护地栽培面积的46%。节能日光温室蔬菜生产现已成为宁夏农业最具特色的支柱产业之一。截至目前,全国保护地栽培面积已突破66.7万公顷(1000.5万亩)。

广大科技工作者经过潜心努力,多学科、多种类的科研成果在蔬菜保护地设施中得到应用并获得了交互效应。归纳如下:

1. 培育出了一大批适合于不同栽培形式、不同茬口、不同蔬菜种类的新品种,实现了保护地栽培的多品种配套。