



21 世纪

农业部高职高专规划教材

设施园艺

张彦萍 主编

园林 园艺 农艺类专业用

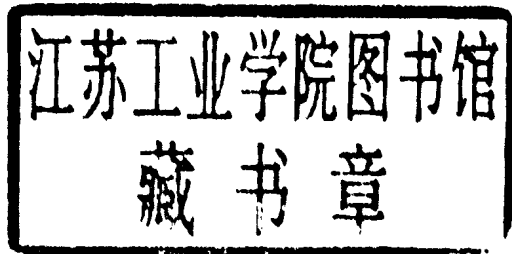
中国农业出版社

21 世纪农业部高职高专规划教材

设施园艺

张彦萍 主编

园艺 园林 农艺类专业用



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

设施园艺/张彦萍主编. —北京: 中国农业出版社,
2002.6
21 世纪农业部高职高专规划教材
ISBN 7-109-07587-7

I. 设... II. 张... III. 园艺-保护地栽培-高等
学校: 技术学校-教材 IV. S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 013648 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 杨金妹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 6 月第 1 版 2005 年 10 月北京第 4 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22.25

字数: 505 千字

定价: 28.20 元

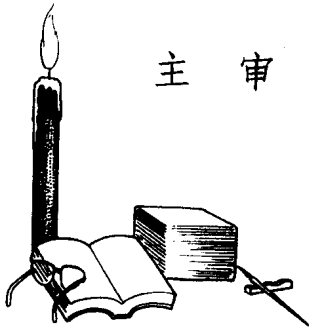
(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

该教材为农业高职高专学院园林、园艺以及农艺类专业开设的《设施园艺》课程的专用教学课本。全书力求反映设施园艺的科学性、先进性和实用性。全书分基础、设施蔬菜栽培、设施花卉栽培、设施果树栽培和实践技能共五篇。基础部分包括园艺设施的结构类型和性能,园艺设施覆盖材料,园艺设施环境及其调控,现代设施园艺技术基础。应用篇以蔬菜、花卉和果树为对象,分别介绍了蔬菜、花卉、果树设施栽培的一般要求,主要蔬菜、花卉和果树的设施栽培技术。实践技能部分为设施园艺技能训练和综合实习实训指导。各章后附有复习思考题。教材注重现代设施栽培理论和技术的学习,突出实践教学和技能的培养。教材图文并茂,内容充实,适用面广,南北方皆宜,也适合农业大学和农业中专相关专业使用。

在采用本教材时,可以根据地区特点和专业特点,加以取舍,也可以结合当地的需要补充讲义。

主 编 张彦萍
副主编 韩世栋 陈国平
参 编 刘海河 程建国
张义勇 陈国元
宋士清
主 审 邹志荣



农业出版社出版，本厂承印

北京农业出版社

出版说明

CHUBANSHUOMING

中国农业出版社

北京农业出版社

北京农业出版社

北京农业出版社

北京农业出版社

北京农业出版社

高

职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，近年来高职高专教育有很大的发展，为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。当前，高职高专教育成为社会关注的热点，面临大好的发展机遇。同时，经济、科技和社会发展也对高职高专人才培养提出了许多新的、更高的要求。但是，通过对部分高等农业职业技术学院、中等农业学校高职班教学和教材使用等情况的了解，目前农业高职高专教育教材短缺，已严重影响了当前教学的开展和教育改革工作。针对上述情况，并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神，中国农业出版社受农业部委托，在广泛调查研究的基础上，组织有关专家制定了21世纪农业部高职高专规划教材编写出版规划。根据各校有关专业的设置，按专业陆续分批出版。

教材的编写是按照教育部高职高专教材建设要求，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，即培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美全面发展的高等技术应用性专门人才。教材定位是：基础课程体现以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和实用性。相信这些教材



的出版将对培养高等技术应用性专门人才，提高劳动者素质，对建设社会主义精神文明，促进社会进步和经济发展起到重要的作用。

21世纪农业部高职高专规划教材突出基础理论知识的应用和实践能力的培养，具有针对性和实用性。适用于全国农林各高等职业技术学院、农林大学成教学院、高等农林专科学院、农林中专学校的高职班师生和相关层次的培训及自学。

在规划教材出版之际，对参与教材策划、主编、参编及审定工作的专家、老师以及支持教材编写的各高等职业技术学院、农业中专学校一并表示感谢！

中国农业出版社

2002年2月

编写说明

BIANXIESHUOMING

本教材是国家教育部面向 21 世纪高职高专教学内容和课程体系改革的一项研究成果，是国家教委颁布试行的“21 世纪农业部高职高专规划教材”组织编写的 68 种教材之一。

本教材编写大纲是在农业部高职高专规划教材指导委员会指导下，经反复修改拟订的。全书力求反映设施园艺的科学性、先进性和实用性。主要介绍了园艺设施的结构类型和性能、园艺设施覆盖材料、园艺设施环境及其调控、现代设施园艺技术基础；蔬菜、花卉和果树设施栽培的一般要求，主要蔬菜、花卉和果树设施栽培技术；设施园艺技能训练和综合实习实训指导。各章附有复习思考题。

本教材共分五篇，第一篇由张彦萍、刘海河、韩世栋、陈国元编写；第二篇由刘海河、张彦萍、宋士清、陈国元编写；第三篇由张义勇、陈国平编写；第四篇由程建国、张彦萍编写。宋士清编写整理附录。张彦萍负责全书统稿。

在编写过程中，我们始终坚持把实用性放在第一位，强调理论联系实际，力求通俗易懂。但是，由于设施园艺是一门新兴的学科，涵盖面宽，涉及学科多，又是 21 世纪

全国高职高专规划教材，要求高，因此难度大，虽经几易其稿，错误和不妥之处在所难免。我们将这本教材奉献给广大读者，并诚请各位专家、学者及广大师生提出宝贵意见，以便再版时修订。

本书在编写和审改过程中承西北农林科学院邹志荣教授审改部分内容，并参考了相关书籍和资料，在此一并表示谢意。

编者

2001年12月

42 园艺学概论
 25 园艺学的发展
 32 园艺学的基本概念
 20 园艺学的发展历史
 88 园艺学的发展现状
 95 园艺学的发展前景
 10 园艺学的发展意义

出版说明
 编写说明

绪 论 1

- 一、设施园艺的概念 1
- 二、设施园艺在农业生产中的意义和作用 2
- 三、设施园艺的主要内容与特点 3
- 四、设施园艺的历史及发展概况 5
- 五、学习本课程的任务与要求 7
- 复习思考题 8

第一篇 基 础

第 1 章 园艺设施 11

- 第一节 风障畦 11
- 第二节 阳畦和改良阳畦 12
- 第三节 温床 16
- 第四节 地膜覆盖 21
- 第五节 塑料拱棚 24
- 第六节 温室 34
- 第七节 软化设施 52
- 第八节 防雨棚 53





► 复习思考题 54

第2章 覆盖材料 55

第一节 透明覆盖材料 55

第二节 半透明与不透明覆盖材料 65

第三节 其他覆盖材料 69

► 复习思考题 70

第3章 园艺设施环境及其控制 71

第一节 光照条件及其调控 71

第二节 温度条件及其调控 76

第三节 湿度条件及其调控 82

第四节 气体条件及其调控 85

第五节 土壤条件及其调控 86

► 复习思考题 88

第4章 现代设施园艺技术基础 89

第一节 无土栽培技术 89

第二节 育苗技术 106

第三节 灌溉技术 130

第四节 施肥技术 138

第五节 化控技术 144

第六节 无公害园艺产品生产 150

► 复习思考题 154

第二篇 蔬菜设施栽培

第1章 茄果类蔬菜设施栽培 159

第一节 番茄 159

第二节 辣椒 164

第三节 茄子 169

► 复习思考题 175



第2章 瓜类蔬菜设施栽培 176

- 第一节 黄瓜 176
- 第二节 西葫芦 181
- 第三节 西瓜 183
- 第四节 甜瓜 186
- 第五节 苦瓜 188
- ▶ 复习思考题 192

第3章 葱蒜类及绿叶蔬菜 193

- 第一节 韭菜 193
- 第二节 芹菜 198
- ▶ 复习思考题 202

第4章 豆类蔬菜设施栽培 204

- 第一节 菜豆 204
- 第二节 豇豆 208
- 第三节 荷兰豆 210
- ▶ 复习思考题 212

第5章 芽苗菜设施栽培 213

- 第一节 概述 213
- 第二节 芽苗菜生产技术 215
- ▶ 复习思考题 222

第三篇 花卉设施栽培

第1章 一二年生花卉设施栽培 227

- 第一节 瓜叶菊 227
- 第二节 蒲包花 229
- 第三节 四季秋海棠 230

► 复习思考题 232

第 2 章 宿根花卉设施栽培 233

第一节 非洲菊 233

第二节 大花花烛 235

第三节 大花君子兰 237

第四节 菊花 239

► 复习思考题 245

第 3 章 球根花卉类设施栽培 246

第一节 仙客来 246

第二节 唐菖蒲 249

第三节 百合 252

► 复习思考题 256

第 4 章 其他花卉的设施栽培 257

第一节 香石竹 257

第二节 月季 260

第三节 鹤望兰 265

第四节 大花蕙兰 266

第五节 一品红 267

► 复习思考题 269

第四篇 果树设施栽培

第 1 章 桃设施栽培 277

第一节 品种选择与适用设施 277

第二节 设施栽培与环境 278

第三节 设施栽培管理技术 280

► 复习思考题 282



第2章 樱桃设施栽培	283
第一节 品种选择与适用设施	283
第二节 设施栽培与环境	284
第三节 设施栽培管理技术	286
▶ 复习思考题	288
第3章 李、杏设施栽培	289
第一节 李设施栽培	289
第二节 杏设施栽培	293
▶ 复习思考题	296
第4章 草莓设施栽培	297
第一节 品种选择与适用设施	297
第二节 设施栽培与环境	298
第三节 设施栽培管理技术	300
▶ 复习思考题	302
第5章 葡萄设施栽培	303
第一节 品种选择与适用设施	303
第二节 设施栽培与环境	304
第三节 设施栽培管理技术	306
▶ 复习思考题	312

第五篇 实践技能

实训1 园艺设施结构类型的调查	315
实训2 设施内的小气候观测	315
实训3 电热温床的建造	316
实训4 塑料大棚的设计与建造	317
实训5 日光温室的设计与建造	318
实训6 瓜类蔬菜嫁接育苗	319
实训7 茄果类蔬菜嫁接育苗	320

实训 8	植物生长调节剂的应用	322
实训 9	黄瓜无土育苗	322
实训 10	园艺绿色食品生产技术规程的制订	324
实训 11	设施果树生长结果习性观察	325
实训 12	设施果树人工辅助授粉	325
实训 13	设施桃生长修剪	326
实训 14	主要设施花卉栽培方式及种类识别	327
实训 15	设施花卉的扦插繁殖	327
实训 16	蔬菜生产和市场调查	328

附 录 331

附表 1	蔬菜种子的绝对重量、每克粒数、需种量、 寿命和使用年限参考表	331
附表 2	我国主要城市的地理纬度及气象资料	332
附表 3	主要杀菌剂及其在栽培设施中的应用	333
附表 4	不同类型棚膜的规格、性能与用途	335
附表 5	常用地膜规格、用途和性能	336
附表 6	蔬菜常用农药混合使用表	337
附表 7	用化学肥料供给主要元素的百分含量及 换算系数	337

主要参考文献 339

1	蔬菜栽培学	1
2	蔬菜栽培学	2
3	蔬菜栽培学	3
4	蔬菜栽培学	4
5	蔬菜栽培学	5
6	蔬菜栽培学	6
7	蔬菜栽培学	7

绪 论

一、设施园艺的概念

设施园艺是指在不适宜园艺作物（主要指蔬菜、花卉、果树）生长发育的寒冷或炎热季节，采取防寒保温或降温防雨等设施、设备，人为地创造适宜园艺作物生长发育的小气候环境，不受或少受自然季节的影响而进行的园艺作物生产，称之为设施园艺。用作栽培的场地和设备称为园艺设施。因此它包括两个主要内容：一是在人工气候条件下，如何进行正确的栽培管理，以获得优质产品和高额产量，解决季节性生产和经营性消费淡旺季矛盾，逐步做到周年生产，周年供应；二是如何设计和建造适于多种园艺作物生育要求的园艺设施。

设施园艺是我国农业领域一个重要的方面，涵盖了建筑、材料、机械自动控制、品种、栽培、管理等多种系统，科技含量高。设施园艺的发达程度，往往是一个国家或地区农业现代化水平的重要标志之一。

设施栽培和露地栽培是园艺作物栽培中的两种方式。设施栽培季节主要是在冬、春、秋以及夏、秋淡季，供应大量新鲜的园艺产品。因此，设施栽培常采用多种园艺设施和措施，于不同季节进行生产，以获得多样化产品，满足人民需要。设施栽培的设施类型有风障、阳畦、温床、地膜覆盖、塑料拱棚、温室、荫障、荫棚等。生产方式为早熟栽培、延后栽培、冬季促成栽培、软化栽培、假植栽培以及炎夏降温、防雨栽培等。

随着科技的发展，人民生活水平不断提高，对园艺产品周年供应提出了越来越高的要求。现今人们对蔬菜、花卉、果树供应的要求，不但要满足数量，而且要求质量以及花色种类，设施园艺的作用显得更加重要。

二、设施园艺在农业生产中的意义和作用

(一) 设施园艺在农业生产中的意义

随着改革开放及市场经济和科技的发展,设施栽培在我国的蔬菜、花卉为主的园艺业发展中发挥着重要作用,设施园艺已成为设施农业的重要组成部分。

1. **调节市场供应,增加市场花色种类** 设施栽培使北方地区冬春季新鲜果品、蔬菜、花卉当地供应成为现实,也使南方地区在炎热的季节生产出露地无法生产的园艺产品,使近年全国南北市场出现了淡季不淡的园艺产品供应新景象,为丰富城乡人民的菜篮子和美化环境做出了重要贡献。例如,北方地区塑料棚膜温室中栽培油桃,3月下旬果实成熟上市;葡萄4月下旬开始采收上市,比露地栽培提前60~100d上市。利用日光温室生产喜温性蔬菜,基本上达到了周年生产和周年供应。保护地花卉栽培实现了生态型种类在北方生产。

2. **提高产量,增加产值** 由于设施园艺是在人工控制的环境条件下从事生产的,在一定范围内能够充分满足园艺作物生长发育对环境条件的要求。因此,比一般露地栽培产量有很大的提高。例如,利用温室栽培番茄,每平方米产量最高可达75kg,而露地栽培最高每平方米只有25kg。设施园艺生产的产品供应期比大田露地大量生产产品上市推迟或提前,市场供应较少,经济效益高。例如,陕西杨凌1998年667m²温室果树栽培收入2万~8万元,蔬菜栽培收入也在2万~4万元以上,花卉栽培收入在10万元左右。比露地栽培经济效益提高50%以上。因此,设施园艺可利用较少的土地资源生产出更多的园艺产品,并取得更大的经济效益。

3. **设施栽培可以充分利用时间差、空间差,实现多种园艺作物,多茬种植,立体生产,提高土地利用效率** 露地蔬菜、花卉和果树生产受气候、季节影响较大,而园艺设施内环境条件可以进行综合调控,可种植多种不同生态型的园艺作物,并利用不同园艺作物生物学特性的互补作用,进行间种、套种、复种,实现多茬种植,立体生产。如利用大棚种植一茬耐低温的速生叶菜,收后种植黄瓜,爬蔓搭架后,架内套种食用菌,黄瓜为食用菌遮光,创造一个高温、高湿、弱光的条件,有利于食用菌生长,食用菌能释放大量二氧化碳,有利于黄瓜光合作用,秋后延后栽培其他蔬菜,一个生长季节能种植4茬以上,每公顷收入高达30万元左右。

4. **设施栽培是实现无公害生产的途径之一** 由于园艺设施是密闭或半密闭空间,能充分发挥生物防治、生态防治、物理防治、农业综合防治等优势,减少化学农药和化肥污染,是实现生态农业、有机农业的理想场所。

5. **设施园艺是发展庭院经济,使农民尽快致富的主要方式之一** 我国北方广大农村均有较大的庭院,充分利用庭院内良好的小气候条件和管理方便等特点,修建各种园艺设施,种植经济价值较高的蔬菜、中草药、经济作物或从事养殖业,使小小庭院四季进财。例如黑龙江省五常、宾县等市县推广庭院大棚、温室蔬菜生产技术,年均收入达每平方米32.5元,是种植粮豆薯收入的41倍。仅五常市1991年庭院大棚、温室蔬菜达170km²,纯收入1690万元,使有些村屯提前跨入小康水平。

6. **设施园艺的发展是实现传统农业向现代农业过渡的重要途径** 设施园艺中利用了