



中等职业学校教育创新规划教材
新型职业农民中职教育规划教材

设施园艺

Sheshi Yuanyi Shengchan Jishu

生产技术

孙廷 连进华 主 编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

中等职业学校教育创新规划教材
新型职业农民中职教育规划教材

设施园艺生产技术

孙 廷 连进华 主编

中国农业大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本教材共分四大项目内含十四个任务,其中项目一园艺设施建造技术,包括塑料大棚建造技术、温室建造技术两个任务;项目二蔬菜设施生产技术,包括蔬菜设施生产模式与茬口安排、瓜类、茄果类、豆类、叶菜类设施生产技术五个任务;项目三果树设施生产技术,包括桃、葡萄、大樱桃、草莓设施生产技术四个任务;项目四花卉设施生产技术,包括盆栽观花类、盆栽观叶类、切花类设施生产技术三个任务。每个项目有教学环境、教学工具、师资要求等学习环境,知识拓展、评价与反馈。每个工作任务由案例导入、任务目标、相关知识、方案设计、任务实施、复习思考题构成。

图书在版编目(CIP)数据

设施园艺生产技术 / 孙廷,连进华主编. —北京:中国农业大学出版社,
2015.9

ISBN 978-7-5655-1370-1

I. ①设… II. ①孙…②连… III. ①园艺-保护地栽培 IV. ①S62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 202787 号

书 名 设施园艺生产技术

作 者 孙 廷 连进华 主编

策划编辑 张 蕊 张 玉

责任编辑 张 玉

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525,8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

E-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2015年9月第1版 2015年9月第1次印刷

规 格 787×1 092 16开本 18.75印张 460千字

定 价 40.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

中等职业学校教育及新型职业农民 中职教育教材编审委员会名单

主任委员	王胜利	南阳农业职业学院教授
副主任委员	智刚毅	河北省科技工程学校高级讲师
	刘光德	重庆市农业学校高级讲师
	任绍坤	云南省曲靖农业学校高级讲师
	刘 军	中国农业大学出版社副总编辑
委 员	陈肖安	原农业部科技教育培训中心 副研究员
	王青立	农业部科技教育司推广处处长
	纪绍勤	农业部科技教育司教育处处长
	马俊哲	北京农业职业学院教授
	赵晨霞	北京农业职业学院教授
	李玉冰	北京农业职业学院教授
	曹春英	山东省潍坊职业学院教授
	曹 军	辽宁农业职业技术学院教授
	郭金岭	河南省农业经济学校高级讲师
	姜鼎煌	福建泉州市农业学校高级讲师
	常运涛	广西桂林农业学校高级农艺师
	罗志军	武汉市农业学校高级讲师
	李克军	邢台农业学校高级讲师
	王振鹏	邯郸农业学校高级讲师
	马质璞	南阳农业职业学院高级讲师
秘 书 长	张 蕊	中国农业大学出版社 科学普及部主任

编审人员

- | | | |
|-----|-----|--------------|
| 主 编 | 孙 廷 | 南阳农业职业学院 |
| | 连进华 | 邢台农业学校 |
| 副主编 | 李培之 | 山东潍坊(寿光)科技学院 |
| | 杨玉珍 | 南阳农业职业学院 |
| 参 编 | 曾祥胜 | 武汉市农业学校 |
| | 朱志贤 | 武汉市农业学校 |
| | 魏 航 | 南阳农业职业学院 |
| | 李玉珍 | 衡水科技学院 |
| 主 审 | 赵晨霞 | 王青立 陈肖安 |

编写说明

积极开展与创新中等职业学校教育与新型职业农民中职教育,提高现代农业与社会主义新农村建设一线中等技术“应用型”人才及新型职业农民的综合素质、专业能力,是发展现代农业和建设社会主义新农村的重要举措。为贯彻落实中央的战略部署,提升中等“应用型”人才及新型职业农民的培养质量,同时也为各地培育中等技术“应用型”人才及新型职业农民中职教育提供基础保障,特根据《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》《中等职业学校新型职业农民培养方案》和《中等职业学校专业教学标准(试行)》等文件精神,紧紧围绕培养中等技术应用型人才,培养生产、服务、管理第一线需要的人才,并遵循中等职业教育与新型职业农民中职教育的基本特点和规律,编写了《设施园艺生产技术》中职教育教材。

《设施园艺生产技术》是中等职业教育种植类核心课系列教材之一。该教材重点介绍园艺设施建造技术,蔬菜设施生产技术,果树设施生产技术,花卉设施生产技术的各个环节,通俗易懂,具有很强的针对性和实用性,是中等职业学校教育创新及新型职业农民中职教育的专用教材,也可作为现代青年农场主的培育教材及设施园艺生产岗位人员培训教材,还可供从事相关工作的专业人员作为参考用书使用。

本书由南阳农业职业学院孙廷(走进设施园艺、项目三)、邢台农业学校连进华(项目二的任务三)担任主编,山东潍坊(寿光)科技学院李培之(项目一、项目二的任务一)、南阳农业职业学院杨玉珍(项目四的任务一、任务三)担任副主编,南阳农业职业学院魏航(项目二的任务二)、衡水科技学校李玉珍(项目二的任务四、任务五)、武汉市农业学校曾祥胜与朱志贤(项目二的任务二)参与编写。北京农业职业技术学院赵晨霞教授、农业部科技教育司王青立和原农业部农民科技教育培训中心陈肖安等同志对教材内容进行了最终审定,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,教材中不妥和错误之处在所难免。衷心希望广大读者提出宝贵意见,以期进一步修订和完善。

编 者

2015年6月

目 录

走进设施园艺	1
项目一 园艺设施建造技术	9
任务一 塑料大棚建造技术	11
任务二 温室建造技术	17
项目二 蔬菜设施生产技术	35
任务一 蔬菜设施生产模式与茬口安排	37
任务二 瓜类设施生产技术	44
子任务一 黄瓜设施生产技术	44
子任务二 西瓜设施生产技术	52
子任务三 西葫芦设施生产技术	62
子任务四 甜瓜设施生产技术	69
任务三 茄果类设施生产技术	80
子任务一 番茄设施生产技术	80
子任务二 辣椒设施生产技术	89
子任务三 茄子设施生产技术	96
任务四 豆类设施生产技术	103
子任务一 菜豆设施生产技术	103
子任务二 豇豆设施生产技术	112
任务五 叶菜类设施生产技术	120
子任务一 韭菜设施生产技术	120
子任务二 芹菜设施生产技术	129
子任务三 茴香设施生产技术	136

项目三 果树设施生产技术	143
任务一 桃设施生产技术	145
任务二 葡萄设施生产技术	158
任务三 大樱桃设施生产技术	171
任务四 草莓设施生产技术	182
项目四 花卉设施生产技术	193
任务一 盆栽观花类花卉设施生产技术	195
子任务一 瓜叶菊设施生产技术	195
子任务二 大花蕙兰设施生产技术	201
子任务三 蝴蝶兰设施生产技术	208
子任务四 红掌设施生产技术	214
子任务五 凤梨设施生产技术	220
任务二 盆栽观叶类花卉设施生产技术	226
子任务一 喜林芋类设施生产技术	226
子任务二 绿萝设施生产技术	234
子任务三 龟背竹设施生产技术	238
子任务四 常春藤设施生产技术	243
子任务五 散尾葵设施生产技术	247
子任务六 马拉巴栗设施生产技术	252
任务三 切花设施生产技术	260
子任务一 非洲菊设施生产技术	260
子任务二 康乃馨设施生产技术	266
子任务三 百合设施生产技术	272
附录1 评价与反馈	283
附录2 总结提高	284
参考文献	285

走进设施园艺

一、设施园艺的概念和分类

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、防鸟等设施,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,称为设施园艺。由于生产的季节往往是在露地自然环境下难以生产的时节,又称“不时栽培”、“反季节栽培”、“错季栽培”等。蔬菜的设施栽培,在我国长期以来也被称为“保护地栽培”。

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,在不同季节进行生产,以获得多样化产品,满足人们需求。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、荫棚、避雨棚等。生产方式有早熟、延后、冬季促成、软化、假植以及炎夏降温、防雨、防鸟等栽培。

二、发展设施园艺的意义

随着市场经济和科技的发展,设施园艺已成为设施农业的重要组成部分。因此,在我国发展设施园艺具有重要的现实和战略意义。

(一) 实现资源高效利用

目前我国人均耕地为世界人均的 $1/3$, 人均水资源只有世界人均的 $1/4$ 。设施内暗灌、软管滴灌、小喷灌、渗灌等新的灌溉技术不断发展,不仅能有效地提高水分利用率,而且可节水 $50\% \sim 70\%$, 降低设施内湿度 $20\% \sim 30\%$, 提高地温, 防止土壤板结, 防止和推迟设施病虫害的发生, 亦有利于产量的提高和品质的改进。

设施栽培是高度集约化栽培方式, 不仅可以在一般耕地上进行, 而且可以在干旱缺水的沙漠地区、盐碱、沿海滩涂、边防海边无土地区以及其他无法进行农业耕种的地区实施, 不但可实现周年四季生产, 而且可有效利用国土资源, 补充耕地资

源不足,大幅度地提高资源利用率和劳动生产率,实现高产、优质、高效和可持续发展。

(二)大幅度提高单产,增加产值,促进农业增收、农民致富和农村发展

近30年来,我国农业产业结构已发生巨大变化,园艺与特种经济作物生产只用15%的耕地,安排1.2亿人以上农村劳动力就业,占农民增收的30%以上。

设施园艺是在人工控制环境条件下从事生产,比一般露地栽培产量有很大的提高。例如露地生产的黄瓜、番茄、茄子等每亩(1亩 $\approx 667\text{ m}^2$)产量为2~3 t,而设施内栽培每亩产量可达10~20 t,较露地增产10倍。设施生产的产品供应期比露地生产上市时间推迟或提前,经济效益高。据调查,蔬菜设施栽培的比较经济效益高于露地栽培的4~5倍,较大田作物高出10倍。

(三)有利于保障食品安全

设施园艺是在环境可控条件下进行生产,有利于进行虫害控制,配合生物控制等高新技术的应用,可保证食品的安全生产,也是提高我国优势农产品国际竞争力的迫切需要。

(四)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,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。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,比露地栽培提前60~100 d。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。

(五)增强抗灾减灾能力

设施园艺工程以其高强度的牢固骨架和耐候性的覆盖材料,在一定程度上能抵抗自然界大风、低温霜冻、大雨、冰雹以及高温、强日照等不利影响,增强抗灾和减灾能力,使设施栽培作物在不适宜的外界条件下获得成功。如第二代节能型日光温室在严寒季节室内外最低温温差可达30℃,在外界低温-20℃的环境下,室内可维持在10℃,能有效地防止低温冻害,保证设施内作物正常生长。在夏季高温酷热多雨的长江流域及以南地区,设施覆盖农膜、遮阳网、防虫网等可达到遮强光、防高温、避雨淋、降湿、防病虫的效果,使常规栽培条件下难获成功的夏秋菜栽培及育苗获得成功。

(六)带动其他行业发展

设施园艺产业属于科技密集型的高效集约型农业,设施园艺的高速持续发展,

带动了国内一批相关产业的发展。如温室制造业、覆盖材料、仪器设备、包装、种苗业、运输业、餐饮业等各相关产业的发展,增加就业机会,提高国民收入,同时也为设施栽培进一步发展创造了有利条件。

三、设施园艺的现状与发展趋势

(一)我国设施园艺发展概况

改革开放以来,随着农业产业结构的不断调整,我国设施园艺发展迅猛,呈现出生产面积快速增加、作物种类逐步增多、设施类型日趋多样、管理水平逐渐提高的好势头。近30年来,我国设施园艺面积已从不足0.7万 hm^2 发展到目前362.7万 hm^2 ,从1999年开始一直保持世界设施园艺第一生产大国,设施园艺面积占世界总面积的85%以上,在解决我国蔬菜周年均衡供应方面发挥了巨大作用。据农业部统计数据表明,2013年,全国设施蔬菜面积逾519.2万 hm^2 ,占95.5%;设施果树面积11.2万 hm^2 ,占2.1%;设施花卉约13.3万 hm^2 ,占2.4%;温室和大棚超过230万 hm^2 ,塑料小拱棚超过131万 hm^2 、玻璃温室约0.9万 hm^2 ,人均占有设施园艺面积为277 m^2 ,人均设施园艺面积仅次于以色列,居世界第二位。经过了生态、市场和社会经济的长期综合选择发展,我国设施园艺产业主要集中在环渤海湾及黄淮地区,约占全国总面积的60%;其次是长江中下游地区,约占全国的20%;第三是西北地区,约占全国的7%。主要集中分布在山东、辽宁、江苏、河北、河南、浙江等省。

(二)我国设施园艺发展中存在的问题

近年来,我国设施园艺在面积不断增加、规模不断扩大的同时,其产业内部长期积累的矛盾和问题也日益凸显出来。

(1)设施结构不合理、生产安全性较差。我国从事设施园艺生产者大多数是农户,因资金等原因,仍主要采用简易型日光温室和竹木结构塑料拱棚,设施简陋、结构不规范、性能差、空间小、作业不便、劳动强度大、产出率低,缺乏有效抵御冬春低温、高湿、寡照,夏秋季高温、暴雨等不利气候的措施。

(2)设施装备水平和环境调控能力差,设施栽培专用品种少,栽培技术规范性差。我国大多数农户建造的塑料大棚和日光温室普遍缺少必要的环境调控设备,小气候环境调控能力差;设施生产机械化程度低,人均管理面积小,劳动生产率低,温室作物单产与国际水平差距较大。缺乏优良的设施专用品种,栽培品种对设施环境的适应性差,有些甚至采用露地作物品种进行设施生产,影响了设施栽培效益的发挥。此外,设施栽培技术随意性大、规范性差,且栽培成本高、管理粗放,效益

不高,污染环境,严重影响甚至打击了农户发展设施园艺的积极性。

(3)土壤盐渍化、连作障碍、病虫害日趋严重,产品质量安全性低。设施的固定性以及栽培作物的单一性、重复性,大量化肥的不合理使用,加之土壤管理措施不当,随着设施栽培年限的增加,造成土壤养分不平衡,引起土壤微生物种群改变、土壤结构破坏和盐渍化以及养分障碍的发生,有害物质积累、病虫害发生频繁、根结线虫严重,连作障碍逐年加重,使作物生长发育不良,产量和品质下降,连作障碍日趋严重已成为我国设施土壤持续高效利用的重要瓶颈。

(4)基础研究薄弱,无土栽培、数字农业、信息技术等普及率低,应用效果差。我国无土栽培起步较晚,基础研究不够深入、开发应用较少,导致我国无土栽培技术在设施园艺中的应用规模和范围极小,影响我国设施生产管理技术水平的提高。

(5)组织化程度不高,劳动生产率低下。目前,我国的设施园艺产业仍以个体农户生产经营为主,能够发挥作用的农民经济合作组织较少。就整体而言,耕作、播种、施肥等设施园艺的生产过程绝大多数仍靠人工进行,作业环境差、劳动生产率很低、劳动强度大,规模化、产业化的水平较低,小农经济的生产经营与日益发展的市场经济矛盾越来越突出,更难以走出国门与国际市场接轨,生产效益低下,设施园艺的经济效益难以体现。

(三)我国设施园艺发展趋势

随着科学技术的进步和农业工程技术的发展,集园艺科学、环境调控、栽培管理、景观规划、现代装备等技术为一体的设施园艺内涵更加丰富。我国设施园艺的发展趋势呈现温室建设大型化、设备技术集成化、操作技术机械化、设施品种专有化和多样化、覆盖材料多样化、栽培技术无土化以及病虫草害防治综合化的趋势。

(1)温室大型化、现代化,管理操作机械化。大型温室具有投资少、土地利用率高,便于实行机械化自动管理和产业化、规模化生产,室内温度相对稳定、日温差较小,便于环境控制等优点,因此,温室类型有向大型化、超大型化方向发展的趋势,温室单栋规模将从几公顷发展到几十公顷。随着温室大型化的发展,对设施环境调控技术和设备要求越来越高,计算机控制系统、栽培管理技术、环境因子采集自动化等现代技术装备将会成为未来设施园艺发展的重点。

(2)设施结构不断优化,覆盖材料功能多样化。我国不同地域自然条件、经济水平和气候环境,对生产运行能耗大、产出低的不同温室类型进行结构优化,并形成标准化生产技术体系,这将会成为今后一段时期内设施园艺发展急需解决的一个问题。今后覆盖材料的发展趋势主要致力于节能环保材料的研发、注重覆盖材料的保温性、重视设施光环境的优化、不断提高材料的耐候性以及拓展覆盖材料的功能。

(3)推进设施园艺产业园建设,品牌意识进一步强化。通过积极引进、推广和

示范先进的设施生产方式和栽培技术,完善设施园艺生产基地建设,形成一定规模和特色的设施园艺产业园,起到带动辐射作用。随着市场化程度日益提高,农业市场化进程也在加快,创建品牌是农产品参与市场竞争的必然趋势,围绕设施园艺产业主打产品,实行标准化生产、规模化经营,严格按照设施栽培技术标准和规程,进行采收、分级、加工、包装、上市,以优质的产品和服务,创建更多特色品牌。

(4)设施环境因子调控更加智能化,设施品种更加丰富。设施园艺生产的核心是能够对设施内栽培环境进行有效的控制,创造出适于作物生长发育的最佳环境条件。现代工业技术加快了向农业领域的渗透,未来的人工智能环境控制系统不仅能够做到栽培环境全自动控制,而且与市场、气象站、种苗公司、病虫害测报等相连接,形成环境调控综合网络智能系统,进行产量、产值的预测,为生产者提供更为广泛的信息情报和确切的决策依据。温室环境控制调节的方向将会实现由单一的环境因子向耦合复杂的综合因子及高层次的自动化、智能化方向发展。随着设施园艺产业的深入发展,愈发重视设施作物专用品种的选育,一些具有耐低温、耐高温、耐弱光、耐高湿、优质高产的设施专用品种将会被选育出来,满足人们的需求。

(5)设施园艺绿色意识进一步加强,使之成为可持续农业。随着人们对生态环境保护和食品安全的日益关注,设施园艺生产过程中如何实现能源高效利用、生态环境保护将成为研究热点,开展以生物防治、生态防治和物理防治相结合的病虫害综合防治技术,可节省设施内化肥、农药、生长调节剂和灌水的用量,控制有害化学物质向外界环境排放。

(6)设施园艺生产推广服务体系逐步完善,组织化程度更高。提升基层农业技术推广科技者的服务能力和服务水平,将会推动我国设施园艺产业的发展水平。设施园艺产业分为产前、产中和产后三个不同阶段,其中产中阶段目前仍然以一家一户的农户种植模式为主,但一家一户的农户种植模式难以与大市场很好地衔接,因此,在产前和产后构建产业协作组织,将小生产和大市场有机地联系起来,有利于提高市场竞争力,促进设施园艺产业的整体发展。

四、设施园艺的主要内容与特点

(一)设施园艺的主要内容

设施园艺涉及生物科学、环境科学和工程科学 3 个主要学科。

(1)生物学科主要包含生产对象即蔬菜、花卉和果树。这三大类园艺作物各自包含了许多种类和品种。例如,蔬菜可分为白菜类、直根类、茄果类、瓜类、豆类、葱蒜类、绿叶菜类、薯芋类、水生蔬菜和多年生蔬菜 10 大类;花卉分为一二年生花卉、球根花卉、宿根花卉、多浆及仙人掌类、室内观叶植物、兰科花卉、水生花卉和木本

花卉 8 大类;果树可分为落叶果树、常绿果树两大种类。

(2)设施环境包括光照、温度、湿度、气体、土壤等方面。首先,应了解每个环境因子对园艺作物生长发育的影响及生理机制;其次,要掌握设施内各环境因子的特点,与露地栽培有什么不同;最后根据栽培作物的生物学特性,如何进行环境调节控制。掌握各种调控手段、调控设备的运用,以及现代化的自动控制技术,计算机管理等等。使作物与环境达到最理想、最完美、和谐的统一,以实现高产、优质、高效的生产目的。

(3)工程科学则是建造出能够满足作物对光、温、湿、气、土等环境因子需要的设施类型,为作物提供最优的生育空间。这就需要有科学合理的总体规划设计,设施选型和结构优化设计及环境调控设计(如采暖、保温、降温、加湿与降湿,灌溉与施肥,通风换气,二氧化碳气体施肥等),建筑材料的选择和计算,建造施工技术要有机地结合与统一。

(二)设施园艺的特点

设施园艺与露地栽培相比具有以下特点。

(1)选用适宜的设施类型。我国现今使用的园艺设施大体可分为 3 种类型:大型设施,如塑料薄膜大棚、单栋和连栋温室等;中小型设施,如中小棚、改良阳畦;简易设施,如风障、阳畦、冷床、温床、简易覆盖、地膜覆盖等。各种设施在生产中都能发挥特定的作用,但因其性能不同,各自的作用又有不同,在选用时应根据当地的自然条件、市场需要、资金投入、技术、劳力、栽培季节和栽培目的选择适用的设施进行生产。

(2)充分发挥园艺设施的效应。设施园艺生产除需要设备投资外,还需加大生产投资,特点是高投入、高产出。因此,必须在单位面积上获得最高的产量,最优质的产品,提早或延长(延后)供应期,提高生产率,增加收益,否则对生产不利,影响发展。

(3)人工创造小气候条件。园艺作物设施栽培,是在不适宜作物生育季节进行生产,因此设施中的环境条件,如温度、光照、湿度、营养、水分及气体条件等,要靠人工进行创造、调节或控制,以满足园艺作物生长发育的需要。环境调节控制的设备和水平,直接影响园艺产品产量和品质,也就影响着经济效益。

(4)要求较高的管理技术。设施栽培技术要求首先必须了解不同园艺作物在不同的生育阶段对外界环境条件的要求,并掌握保护设施的性能及其变化规律,协调好两者间的关系,创造适宜作物生育的环境条件。设施园艺涉及多学科知识,要求生产者素质高,知识全面,不但懂得生产技术,还要善于经营管理,有市场意识。

(5)设施园艺地域性强。应充分利用当地自然资源如发展日光温室,一定要选

择冬季晴天多、光照充足的地区,避免盲目性。有些地区有地热(温泉)资源、工业余热等,可以用于温室加温,应充分利用,降低能源成本。

(6)有利实行生产专业化、规模化和产业化。大型设施园艺一经建成必须进行周年生产,提高设施利用率,而生产专业化、规模化和产业化,才能不断提高生产技术水平和管理水平,从而获得高产、优质、高效。

学好设施园艺,必须要在学习园艺作物露地栽培的基础上进行。因此,还要在学习植物学、植物生理及生化、农业气象、土壤及农业化学、植物保护、园艺机械、电子计算机应用等课程的基础上,进一步学习园艺植物的形态特征和生物学特性等,要学会将园艺植物这些特性与园艺设施环境特征有机地结合,充分发挥有利的环境因素,改善或消除不利环境因素。

设施园艺是一门实践性很强的应用学科,学习者应经常深入生产实践,理论联系实际,一些看起来复杂的知识,通过实际观察和操作,就比较容易掌握。

【知识拓展】

设施覆盖材料

覆盖材料是进行设施园艺生产的基础。随着我国设施园艺的快速发展,覆盖材料的种类繁多,性能各异。设施栽培的园艺植物种类不同,对覆盖材料的特性要求存在一定的差异,因此,合理选用覆盖材料,提高园艺设施的性能,才能满足园艺植物生长发育的需要。

一、覆盖材料分类

设施园艺近年发展非常迅速,覆盖材料也由传统的玻璃发展为各种塑料薄膜、无纺布、遮阳网、防虫网等。同时覆盖材料的功能也由单一的保温功能发展为减少病虫害、提高作物产品品质等方面。覆盖材料的种类很多,可以按原料材质、种类及功能特性等分类:

1. 按原料材质分

玻璃、薄膜、硬质塑料片、硬质塑料板、无纺布、遮阳网、防虫网等。

2. 按原料种类分

聚氯乙烯膜(PVC)、聚乙烯膜(PE)、乙烯—醋酸乙烯共聚物(EVA)、PO系膜、氟素膜(ET-FE)、聚碳酸酯板(PC)、聚丙烯板(MMA)、玻璃纤维强化聚丙烯板(FRA)、玻璃纤维强化聚酯板(FRP),还有用不同原料制成的无纺布、遮阳网等。

3. 按功能特性分

透光性相关联的有透明膜、半透明膜、梨纹麻面膜、反光膜(网)、遮光膜(网)、

阻隔紫外光膜、光选择性透过膜、转光膜等;与薄膜热、湿效应相关联的有保温膜、有滴膜、流滴膜、防雾膜等;与生产密切相关的耐老化膜、降解性薄膜等。

二、覆盖材料的特性

不同栽培方式与用途的园艺设施要求不同的覆盖材料,因此,正确使用覆盖材料,必须了解其基本特性。玻璃、薄膜等透明覆盖材料的特性主要有光学特性、热特性、湿度特性及耐候性。一般用透光性、选择性透光率、遮光性等描述其光学特性;用保温性、隔热性、通气性描述其热特性;防滴性、防雾性等是湿度特性的相关术语,机械特性常用展张性、开闭性、强度等来描述。

覆盖材料对太阳辐射中紫外线、可见光、红外线的透过比率是决定其光学特性的重要因素之一。一般透明覆盖材料对可见光的透过率越高越好;合理使用去紫外线膜,可以减少病虫害及促进植物生长;而覆盖材料的保温性及隔热性主要与红外线透过率有关。

覆盖材料的热透过性能一方面影响非加温温室的保温性能,另一方面影响加温温室的能耗,进而影响设施的夜间温度。生产中除了通过外覆盖保温材料提高设施内的温度外,还可以覆盖内覆盖材料减少设施热耗散。

园艺设施内的湿度既影响植物的光合作用,又影响病害的发生,因此在覆盖材料的原料中添加防雾滴剂或在其表面涂布防雾滴剂,可以降低设施中的湿度,促进植株生长及减少农药用量。

耐候性是覆盖材料经年累月之后表现不易老化的性能。耐候性不同的覆盖材料,使用寿命不同,因此,它也是影响覆盖材料性能的因素之一。

【复习思考题】

1. 设施类型有_____、阳畦、_____、地膜覆盖、_____、温室、荫棚、避雨棚等。
2. 设施园艺生产方式有_____,_____,_____,软化、_____,炎夏降温、防雨、防鸟等栽培。
3. 什么是设施园艺?
4. 我国发展设施园艺的意义是什么?
5. 简述设施园艺的特点。
6. 简述我国发展设施园艺的趋势。

项目一

园艺设施建造技术

任务一 塑料大棚建造技术

任务二 温室建造技术

本项目主要任务是学习塑料大棚、日光温室的材料、类型、性能和建造技术,能够识别、区分常用的塑料薄膜,能够解决塑料大棚、日光温室建造施工中遇到的问题。

完成本项目学习任务应具备以下条件:

教学环境:多媒体教室,塑料大棚、日光温室实训基地。

教学工具:建棚材料、建棚机具。

师资要求:企业技术人员、生产人员、专职教师。