



农业专家大讲堂系列

棚室蔬菜 病虫害防治

武玉环 李金生 主编



化学工业出版社



农业专家大讲堂系列

棚室蔬菜

病虫害防治

藏书

武玉环 李金生 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

棚室蔬菜病虫害防治/武玉环, 李金生主编.
北京: 化学工业出版社, 2016.2
(农业专家大讲堂系列)
ISBN 978-7-122-25699-7

I. ①棚… II. ①武…②李… III. ①蔬菜-
温室栽培-病虫害防治 IV. ①S436.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 282221 号

责任编辑: 邵桂林
责任校对: 王素芹

文字编辑: 何 芳
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 5½ 字数 144 千字

2016 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

编写人员

主 编 武玉环 李金生

编写人员 尉文彬 米志波 袁文龙 田再民

张艳杰 李华义 乔丹娜 王成顺

尹 兴 马全伟

前言

农业是国民经济的基础，是人类的衣食之源、生存之本，是新世纪人类关注的焦点。全面建设小康社会，必须更多地关注农村、关心农民、支持农业，努力开创农业和农村工作的新局面。在社会经济发展的任何阶段，都必须依靠科学技术培养新型农业人才队伍，实现农业的稳定快速发展。

蔬菜含有丰富的维生素、蛋白质、糖类、无机盐和微量元素，能调节人体的酸碱平衡，促进肠的蠕动，是人类生活不可缺少的食物。

随着农业产业结构的调整，设施农业蓬勃发展，棚室蔬菜栽培面积逐年增加，随之而来的病虫害问题也日益突出。由于棚室蔬菜栽培环境特殊，复种指数高，病虫害防治困难，因此，在防治策略上下工夫、做文章，积极响应国家号召的“一控两减三基本”，科学、及时和有效地防控棚室蔬菜病虫害，不仅在提高蔬菜产量和品质方面起到积极作用，而且在提高人民生活品质方面也发挥巨大作用。

本书共分七讲，系统地介绍了棚室蔬菜（甜椒、辣椒、番茄、黄瓜、茄子、芹菜和特菜）的营养价值、形态特征、生长环境、病害防治和虫害防治技术。本书注重理论联系生产实际，采用通俗易懂的语言，并配以生动典型的图解，着重介绍棚室蔬菜栽培中病虫害防治的关键技术，可操作性强，便于广大农民朋友和基层农技人员掌握并解决生产中遇到的实际问题，也可供农业院校相关专业师生阅读参考。

本书由河北北方学院、张家口广播电视大学、张家口市农业科学院、河北省植保植检站和河北农业大学 5 家单位 9 名长期从事植

物病理学的专家共同编写，编写过程中还得到了老一辈植保工作者的关心和支持。另外，在定稿过程中，文字的录入和修改还得到河北北方学院的孙卫卫同学和武亚明同学的大力协助。在此，各位编者对所有关心、帮助本书编写和出版的单位、领导和专家们表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，书中不妥和不足之处在所难免，恳请广大同行和专家提出宝贵意见，以便将来不断改进和修订。

编 者

目 录

第一讲 绪论

1

- 一、棚室蔬菜在国民经济中的重要性 1
- 二、棚室蔬菜的发展现状 1
- 三、棚室蔬菜的发展展望 2

第二讲 甜(辣)椒病虫害防治

4

- 一、甜(辣)椒的营养价值 4
- 二、甜(辣)椒的形态特征 5
- 三、甜(辣)椒的生长环境 6
- 四、甜(辣)椒病害防治 8
- 五、甜(辣)椒虫害防治 30

第三讲 番茄病虫害防治

32

- 一、番茄的营养价值 32
- 二、番茄的形态特征 33
- 三、番茄的生长环境 35
- 四、番茄病害防治 38
- 五、番茄虫害防治 70

第四讲 黄瓜病虫害防治

75

- 一、黄瓜的营养价值 75

二、黄瓜的形态特征	76
三、黄瓜的生长环境	77
四、黄瓜病害防治	79
五、黄瓜虫害防治	104

第五讲 茄子病虫害防治

111

一、茄子的营养价值	111
二、茄子的形态特征	112
三、茄子的生长环境	113
四、茄子病害防治	115
五、茄子虫害防治	138

第六讲 芹菜病虫害防治

144

一、芹菜的营养价值	144
二、芹菜的形态特征	145
三、芹菜的生长环境	146
四、芹菜病害防治	148
五、芹菜虫害防治	158

第七讲 特菜病虫害防治

160

一、特菜的营养价值	160
二、特菜的形态特征	161
三、特菜的生长环境	161
四、特菜病害防治	162
五、特菜虫害防治	163

第一讲

绪论

● 本讲知识要点

- ✓ 棚室蔬菜在国民经济中的重要性。
- ✓ 棚室蔬菜的发展现状。
- ✓ 棚室蔬菜的发展展望。



一、棚室蔬菜在国民经济中的重要性

棚室蔬菜产业成为近 30 年来我国农业种植业中效益最大的产业，它的经济效益在国民经济中占有举足轻重的地位，它的发展为提高城乡居民的生活水平和早日实现党的两个“百年计划”做出了重大贡献。

20 世纪 90 年代初至中期，棚室蔬菜每公顷产值 22.5 万~60.0 万元，获得的效益 10.5 万~37.5 万元，这是当时大田作物的 70~250 倍、露地蔬菜的 10~15 倍。目前，日光温室蔬菜每公顷产值 30 万~120 万，效益 7.5 万~75.0 万，是大田作物的 10~100 倍、露地蔬菜的 3~30 倍；全国棚室蔬菜净产值约 6000 亿元，全国农民人均增收 775 元，重点棚室蔬菜产区的农户人均增收 5000 元以上。由此可见，棚室蔬菜在国民经济增长中发挥着巨大的作用。

二、棚室蔬菜的发展现状

自 20 世纪 80 年代以来，我国棚室蔬菜面积快速增加，已从

0.53 万公顷发展到 2012 年的 360 万公顷，增加了 600 余倍。目前我国已成为世界棚室蔬菜面积最大的国家。

棚室蔬菜生产区域分布趋于合理。目前最适合棚室蔬菜产业发展的黄淮海及环渤海湾地区棚室蔬菜面积约占全国总面积的 75%，东北中北部、西北以及华中地区约占全国总面积的 25%。设施面积最大的前十个地区分别是辽宁、山东、河北、陕西、宁夏、甘肃、内蒙古、河南、山西和吉林，占全国设施总面积的 95% 以上。

设施棚室的发展使得蔬菜能够周年生产。目前有冬春茬、春夏茬、夏秋茬、秋冬茬和一年一大茬等茬口，还有立体栽培、果叶菜套作栽培等不同方式，又有土壤栽培、营养基质栽培、水培等，这些栽培形式形成了棚室蔬菜的周年生产，实现了主要蔬菜周年均衡供应市场。

棚室蔬菜产品产量、品质 and 安全性不断提高。随着人们对蔬菜质量的要求越来越高，推动了蔬菜优质安全卫生的生产进程，安全生产已然成为蔬菜生产基地的主要目标。有机农业越来越受到重视和关注。

设施设计建造以及新型覆盖材料研发水平明显提高。目前已可以设计建造在最低地温 -28°C 地区不加温生产喜温果菜的日光温室。长寿保温聚乙烯 (PE) 薄膜、聚氯乙烯 (PVC) 膜、聚氯乙烯防老化膜、防雾滴膜、保温防病多功能膜以及乙烯/乙酸乙烯 (EVA) 膜、多功能乙酸乙烯膜等已在生产上大面积应用；外保温覆盖如厚型无纺布、物理发泡片材以及复合保温材料等已应用于生产。近几年，设施相关产业应运而生，并得到很大发展，推动着棚室蔬菜向着高产高效节能方向发展。

三、棚室蔬菜的发展展望

棚室蔬菜产业解决了我国北方地区蔬菜周年供应的需要，成为促进农民增收和建设小康社会的有效途径、弥补农业资源短缺的有力措施、促进农业现代化的重要领域。

针对目前我国蔬菜设施栽培普遍存在的土地、设施利用率低，

产量低而不稳，品质差的严重问题，合理安排茬口，实行间、混、套、复种等立体栽培技术体系，充分利用设施、温、光、水、气、矿等资源，做到品种多样，周年均衡供应优质产品。

充分利用我国丰富的种质资源优势，尽快培育出耐低温寡照和高温高湿环境、兼抗多种病害的高产优良设施专用品种，以最大限度地发挥设施栽培品种优势，达到增产增收的生产目的。此外，应引导建立和大力推广蔬菜工厂化育苗技术，以集中育苗，分散供应优质商品苗，使育苗社会化，达到省工、省时、降低成本和风险，以充分发挥优良种苗在生产中的增产增效作用。

棚室蔬菜生产常因室内高温高湿、光照不足、通风不良、土壤连作，加之管理与防治不善，导致病虫害为害严重。因此，应坚持“预防为主，综合防治”的基本原则，有效控制病虫害的为害。首先，选择高抗多种病害的优良品种，合理运用嫁接技术，防治土传病害；其次，采用降湿防病新技术，控制病虫害发生的适宜环境；此外，严禁使用剧毒、高残留农药，大力推广应用新型低毒高效低残留农药，严格控制农药使用浓度、施用次数及间隔期。总之，优先应用生物及物理防治病虫害为害技术，采取综合防治，最终达到安全优质高效的生产目的。

第二讲

甜(辣)椒病虫害防治

● 本讲知识要点

- ✓ 甜(辣)椒的营养价值。
- ✓ 甜(辣)椒的形态特征。
- ✓ 甜(辣)椒的生长环境。
- ✓ 甜(辣)椒病害防治。
- ✓ 甜(辣)椒虫害防治



一、甜(辣)椒的营养价值

甜椒 (*Capsicum annuum* L.) 是茄科植物中的主要蔬菜之一, 别名番椒、秦椒、海椒等。原产于中南美洲热带地区的墨西哥中部、秘鲁中部及沿海等地。甜椒是由辣椒经长期栽培和自然、人工选择演化出的果肉厚、辣味消失、心室腔增多、果实变化的类型。甜椒近代传入我国, 目前已有 300 余年栽培历史。在国内, 甜椒和辣椒较大面积种植生产区主要集中在北京、上海及各大城市农业科技示范园区, 山东寿光日光温室群, 海南、云南等基地供应国内外市场。

甜(辣)椒是营养价值较高的一种蔬菜, 甜(辣)椒中含丰富的维生素 A、B 族维生素、维生素 C、糖类、纤维质、钙、磷、铁等营养素, 也是蔬菜中维生素 A 和维生素 C 含量最高的, 尤其是在成熟期, 果实中的营养成分除维生素 C 含量未增加外, 其

他营养成分均会增加 5 倍, 因此有熟果甜(辣)椒的营养价值更高于青果甜(辣)椒之说。红甜椒中含有丰富的维生素 C 和 β -胡萝卜素, 而且越红越多。甜椒含有一种椒红素, 还含有大量钾、维生素 C、维生素 E 等。甜椒的果皮与胎座组织中含有甜椒素, 具芬芳的辛辣味, 可促进食欲, 助消化。甜椒可改善黑斑及雀斑, 还有消暑、补血、消除疲劳、预防感冒和促进血液循环等功效, 能够使血液中的良好胆固醇增加, 使血管强健, 使血液循环转为良好, 改善动脉硬化以及各种心血管疾病。甜(辣)椒中的椒类碱能够促进脂肪的新陈代谢, 防止体内脂肪积存, 从而减肥防病。红甜椒所具有的强大抗氧化作用, 可抗白内障、心脏病和癌症, 防止身体老化, 并且对体内的细胞活化有着非常明显的效果。

二、甜(辣)椒的形态特征

(1) 根 甜(辣)椒不如番茄、茄子的根系发达, 根量少, 入土浅, 茎基部不易长不定根, 所以根系受伤后较难恢复, 在生产过程中提倡采用营养杯或穴盘育苗, 有利于保护根系, 定植后及时缓苗。甜(辣)椒根系的吸收作用主要由幼嫩的根和根毛进行, 较老的根只能通过皮孔吸收很少量的水分, 因此在栽培过程中一定要注意根系的培育和保护。

(2) 茎 甜(辣)椒的茎直立。基部木质化, 较坚韧, 茎端出现花芽后, 以双权或三权分枝继续生长。在夜温低、生长发育缓慢、幼苗营养状态良好时花芽分化成三权居多, 反之, 以双权较多。均匀而强壮的分枝是甜(辣)椒丰产的前提, 前期的分枝主要在苗期形成, 后期分枝则决定于定植后结果期的栽培。甜(辣)椒的分枝结果习性几乎全部为无限分枝型, 特点是植株高 40~70 厘米, 植株开张角度多数为 35 厘米左右, 适宜于密植栽培。

(3) 叶 甜(辣)椒的叶片为单叶互生, 形状为卵圆形或长卵圆形, 叶片较小, 平展, 无缺刻, 叶面光滑。氮素充足, 叶形长,

钾素充足叶幅宽；氮肥过多或夜间温度高，叶柄较长，先端嫩叶凹凸不平；夜温低，叶柄较短；土壤干燥时，叶柄稍弯曲，叶身下垂；而土壤湿度过大时，整个叶身下垂。

(4) 花 甜（辣）椒的花为完全花，单生，多为白色，也有紫色，个大，为常异交授粉植物，自然杂交率约 10%，与茄子类似。植株营养状态影响花柱的长短。营养不良，短柱花增多，落花率增高。主枝及靠近主枝的侧枝营养条件较好，花器正常，而远离的侧枝则营养状况较差，中柱花及短柱花有时较多，落花率也高。因此，培育健壮的侧枝是增加结果数的重要条件。

(5) 果实 甜椒的果实为浆果，果皮肉质，与胎座组织往往分离形成较大的空腔。果型有圆形、长方形或方形等，3~4 心室。目前市场上现有的彩色甜椒的颜色为红色、黄色、橙色、白色、紫色、咖啡色等几种，其中红色、黄色和橙色的甜椒是由绿熟果转变为成熟果色的，白色、紫色和部分咖啡色品种在嫩果时就是各自颜色。果实颜色不同是由于所含色素的种类及含量不同导致的。例如：红色果皮中含有番茄红素、叶黄素和胡萝卜素，而黄果中主要含有胡萝卜素。

(6) 种子 甜椒种子扁平，为肾形，表面微皱，淡黄色，目前使用的种子大都进行了包衣处理，千粒重 3~7 克，使用年限 2~3 年。

三、甜（辣）椒的生长环境

甜（辣）椒性喜温暖，害怕寒冷，又忌高温和暴晒，既喜水、不耐旱又怕涝，比较耐肥，耐弱光的果菜类品种。

(1) 温度 温度直接影响植株的同化量，甜（辣）椒对温度的要求介于番茄和茄子之间，不同的生长期对温度的要求不同。甜（辣）椒种子发芽的最适宜温度为 25~30℃，4~5 天即可发芽，低于 10℃或高于 35℃都不能正常发芽。甜（辣）椒幼苗生长期最适宜温度白天是 20~25℃，此温度区间对同化作用最有利，若温度高于 25℃以上，虽然幼苗生长快，但易出现徒长的弱苗，不

利于培育壮苗，对中后期生长发育不利。夜间 $18\sim 23^{\circ}\text{C}$ ，温度过高，则呼吸作用旺盛，减少养分的积累，造成茎叶生育期短，提早老化枯死。开花结果初期最适宜温度，白天为 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，白天温度过低时授粉不良、受精率低，易出现畸形三角果或石果。夜间为 $16\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，低于 10°C 时难以受精，易引起落花、落果现象。进入盛果期后，适当降低夜温有利于结果，即使降到 15°C ，也能正常生长发育。果实发育和转色期要求温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，因此冬季保护地栽培的甜椒常因温度过低而使果实发育或转色很慢。

(2) 光照 甜(辣)椒为果菜类中对光需求较弱者，对光的要求也因生育期而不同。种子发芽要求黑暗避光的条件，幼苗期要求较强光照，生育结果期要求中等的光照强度。光照不足，使同化量降低，茎叶发育不良，影响花的质量。光照过强，使茎叶矮小，不利于生长，也易发生病毒病和日烧病。与其他蔬菜相比，甜(辣)椒又属弱光作物，所以在北方炎热的夏季栽培甜(辣)椒，应适当采取遮光措施已收到较好的效果。

甜(辣)椒对日照时数要求不严格，只要温度适宜，光照时间长短一般影响不大， $10\sim 12$ 小时的短日照和湿度的光强能促进花芽分化和发育，能使植株较早的开花结果。

(3) 水分 甜(辣)椒对水分要求很严格，甜(辣)椒既不耐旱又不耐涝，其单株需水量并不太多，但因根系不发达，必须经常供给水分，并保持土壤较好的通透性。一般大型果需水量较大，小型果品种需水量较小。

在各个生育期甜(辣)椒的需水量不同，种子发芽期需要吸收一定量的水分，但因甜椒的种皮较厚、吸水较慢，故在栽培前先浸泡种子 $8\sim 12$ 小时，充分吸收后，可促进发芽。幼苗期植株尚小，需水量少，若水分过多会造成秧苗徒长，根系分布浅，若水分过少，不能使其正常生长发育，还会造成组织木栓化或成为老苗。始花期植株生长量大，需水量随之增大，特别是果实膨大期，需要充足的水分。此时若水分供应不充足，果面就会皱缩、弯曲、膨大缓

慢、色泽枯暗，产量将大大降低。定植后，单植株需水量并不大，但由于根系不太发达，耐寒性差，不经常供水较难丰收。土壤相对含水量 60% 左右，空气相对湿度 60%~80% 时，对甜（辣）椒生长有利。种植甜（辣）椒的保护地应选择平整、浇水方便、通风排水条件良好的土地为宜。

（4）土壤 甜（辣）椒属于耐肥性较高的作物，其耐肥性稍低于番茄，对土壤的要求也较高。肥沃、富含有机质、保水保肥、排水良好、透气性良好、土层深厚的沙壤土最适于甜（辣）椒的生长。甜（辣）椒的根系对氧要求不严格，故土质疏松、透气性好的土壤条件是必需的。土壤盐碱度在 pH 值 6.2~7.5 范围内较适合甜（辣）椒的生长。地势低洼的盐碱地和土壤质地较重等通气性不良的土壤，都不利于甜（辣）椒的生长。

甜（辣）椒对氮、磷、钾三大元素的需求要均衡，苗期多肥可促进茎叶生长。幼苗期植株细小，需氮肥较少，需适当的磷、钾肥来满足根系的生长需求。花芽分化时期受三元素施用量的影响极为明显，三元素施用量高，花芽分化时期和数量都要早些和多些。单施氮、钾或磷、钾肥都会延迟花芽分化期。盛花坐果时期需要大量的三元素肥料。

『专家提示』

甜（辣）椒对水分要求严格，既不耐寒又不耐涝，因此生产中注意适宜浇水。

四、甜（辣）椒病害防治

1. 甜（辣）椒猝倒病

【症状识别】

猝倒病又称卡脖子、绵腐病、小脚瘟等，是甜（辣）椒苗期重要病害之一。刺腐霉侵染甜（辣）椒引起的猝倒病，其危害程度不亚于瓜果腐霉。此病的主要症状有烂种、死苗和猝倒三种，其中以

苗期猝倒最为典型。播种后开始发病，引起胚芽和子叶腐坏，尤其是处在两片子叶展平至两片真叶期易发病，开始时仅个别幼苗发病，茎基部初呈水浸状后变成黄褐色，逐渐缢缩成线状，有时病苗还未来得及凋萎，幼苗已猝倒在床面上，仅2~3天时间即可导致成片幼苗猝倒，若畦内湿度大，病苗体表及附近床土上长出一层白色棉絮状菌丝体。烂种是种子在萌发期间遭受病原菌侵染，使种子未萌发或刚萌发时腐烂死亡。死苗是种子萌发抽出胚或子叶期遭受病原侵染而造成死亡。见图2-1至图2-3。



图 2-1 甜椒猝倒病田间症状



图 2-2 甜椒猝倒病病苗