SHUCAI SHENGCHAN

农业实用技术丛书

蔬菜生产

◎ 陈敬辉 主编

河北科学技术出版社

蔬 菜 生 产

主编：陈敬辉

河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜生产/陈敬辉主编. —石家庄: 河北科学技术出版社, 2013. 1

ISBN 978 - 7 - 5375 - 5694 - 1

I. ①蔬… II. ①陈… III. ①蔬菜园艺 IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 006089 号

主 编 陈敬辉

副主编 曹凤忍 李 志 杨英侠

编 者 (以姓氏笔画为序)

王成亮 李 志 杨英侠 沈艳平

陈敬辉 曹凤忍

蔬菜生产

陈敬辉 主编

出版发行: 河北科学技术出版社

地 址: 石家庄市友谊北大街 30 号 (邮编: 050061)

印 刷: 石家庄宝丽彩色印刷有限公司

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 12

字 数: 550000

版 次: 2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

前 言

建设社会主义新农村，实现农业现代化，是党中央作出的重大决策，是现阶段中国社会发展的重大历史任务，是关系现代化建设全局的根本性问题。农业生产发展依靠农业政策、资金投入和解放生产力的驱动，粮食产量实现九连增，农民收入持续增长，农业发展出现了前所未有的好形势。但随着农村改革的逐步深入，从事农业生产的劳动者出现了老龄化、女性化，未来农业的持续发展存在劳动力短缺、科技缺乏的问题，谁来种地、怎样种地已成为制约农业发展的主要问题。紧紧围绕新农村建设需要，转变农业发展方式，发展农业专业合作社和建立健全基层农技推广体系，实施农业科技创新，提升务农农民的从业技能和综合素质，是保证农业持续发展，建设社会主义新农村的有效措施。

石家庄农业学校建校以来，立足河北，面向“三农”，为石家庄乃至河北培养了大批农业科技和管理人员，近年来为适应现代农业发展的需要，学校相继开展涉农全日制教育和农业实用技术培训，推动和促进了农业科技成果的转化和新型农技推广体系的建设。

为提高“送教下乡”、农村“三员”（农业技术推广员、农产品质量及农业投入品监督员、农业科技信息传播员）队伍建设和农业职业技能培训的需要，石家庄农业学校组织相关教师和农业专家编写“农业实用技术”丛书，包括《作物

生产》《蔬菜生产》《果树生产》《畜禽生产》《农业经营管理》共五本。本书在内容上紧密结合生产实际，突出针对性、适用性、通俗性和对现代农业新技术、新成果的应用，文字通俗易懂、贴近生产实际，旨在为学员和农民提供新知识、新技术、新信息，解决现代农业发展中遇到的实际问题，提高学员和农民接受新知识、掌握新技术、获取新信息的能力，为农业现代化做出应有的贡献。相信该丛书的出版，能在提高农民的科技素质、推动产业结构调整、促进农业增产、农民增收、加快现代化建设等方面发挥作用。

本书主要面向“送教下乡”、“阳光工程培训”农民学员以及集“农业技术推广员、农产品质量及农业投入品监督员、农业科技信息传播员”为一体的村级技术员等。

根据目前扩大菜农的实际情况本书在编写过程中，突出必要的基本理论和实用技术操作，将蔬菜病虫害防治措施贯穿在每一个技术环节。每一节内容力求重点突出，具有较强的可操作性，语言力求简洁朴实，通俗易懂，便于自学。

教材编写分工如下：第一章、第四章、第七章由陈敬辉编写；第二章、第三章、第八章由曹凤忍编写；第五章、第十一章由杨英侠编写；第六章由李志编写，每节内容的植物病虫害防治部分由李志编写。第十二章由沈艳平编写；第九章、第十章由王成亮编写。

由于我们编写时间短促，水平有限，难免有不够完善和错误的地方，希望读者提出宝贵意见。

编者

2012年10月

目 录

第一章 蔬菜发展概要	(1)
第一节 蔬菜发展的基本情况	(1)
一、我国蔬菜发展现状、存在问题、市场需求及发展措施	(1)
二、国外蔬菜产业发展动向	(13)
第二节 无公害的概念及管理	(14)
一、无公害蔬菜	(14)
二、绿色蔬菜	(14)
三、有机蔬菜	(15)
四、无公害农产品、绿色食品、有机食品三者之间的关系	(17)
五、有机蔬菜的发展	(18)
第二章 蔬菜植物的分类与应用	(22)
第一节 蔬菜植物的分类	(22)
一、植物学分类法	(22)
二、食用器官分类法	(23)
三、农业生物学分类法	(24)
第二节 蔬菜的轮作与连作	(24)
一、轮作	(24)
二、连作	(26)
第三章 蔬菜施肥	(30)
第一节 有机肥的施用及注意事项	(31)
一、有机肥料的重要作用	(31)
二、有机肥料种类及施用注意事项	(31)

第二节 化学肥料的施用及注意事项	(33)
一、大量元素肥料的种类及施用注意事项	(34)
二、中量元素肥料的种类及施用注意事项	(37)
三、微量元素肥料的种类及施用注意事项	(40)
第三节 生物肥料的施用及注意事项	(42)
一、生物肥料简介	(42)
二、常用生物肥料种类	(42)
三、生物肥料施用注意事项	(42)
第四章 蔬菜植物生长的相关性及应用	(44)
一、根和地上部的相关性及应用	(44)
二、主茎和分枝的相关性及应用	(45)
三、营养生长和生殖生长的相关性及应用	(45)
第五章 蔬菜常用保护设施	(48)
第一节 简易保护设施	(48)
一、地膜覆盖	(48)
二、遮阳网覆盖	(52)
三、防虫网	(54)
第二节 塑料大棚	(55)
一、常用塑料大棚的类型与结构	(56)
二、塑料大棚的性能与调节	(57)
第三节 温室	(60)
一、温室的基本结构	(60)
二、温室的分类	(61)
三、主要温室结构	(62)
四、日光温室的性能	(63)
五、日光温室环境调控技术	(66)
第六章 蔬菜病虫害基础知识	(76)
第一节 蔬菜病害防治基础知识	(76)
一、设施蔬菜病害发生特点	(76)
二、蔬菜病害的症状和识别	(76)

第二节 蔬菜虫害防治基础知识	(81)
一、设施蔬菜害虫发生特点	(81)
二、设施蔬菜害虫的类型	(81)
三、蔬菜昆虫的一般特征	(82)
四、蔬菜害虫的识别	(85)
第三节 设施蔬菜病虫害综合防控措施	(86)
一、植物检疫	(86)
二、农业综合防治技术	(86)
三、物理防治技术	(88)
四、生物防治	(89)
五、化学防治	(90)
第四节 农药安全使用基础知识	(91)
一、农药的名称和分类	(91)
二、农药的主要剂型及使用方法	(93)
三、农药的配制和稀释	(94)
四、影响田间药效的主要因素	(96)
五、农药的毒性和药害及合理安全使用	(98)
六、农药的选购	(102)
七、蔬菜的农药安全间隔期	(104)
八、无公害蔬菜生产中常用的药剂品种	(105)
九、无公害蔬菜禁用的农药种类	(106)
十、蔬菜生产推广使用的生物农药和抗生素制剂 ..	(106)
第七章 茄果类	(107)
第一节 番茄	(107)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(107)
二、日光温室冬春茬番茄栽培关键技术	(111)
三、秋延后大棚番茄防病增收关键技术	(114)
四、生产中常见问题	(119)
五、番茄常见病虫草害诊断及防治	(131)
第二节 茄子	(149)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(149)

二、早春大棚茄子栽培技术	(152)
三、日光温室越冬茬嫁接茄子栽培技术	(155)
四、茄子“僵果”的发生与防止	(160)
五、茄子常见病虫害诊断与防治	(163)
第三节 辣椒	(171)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(172)
二、大棚春提早甜椒栽培技术	(174)
三、大棚秋延后甜椒栽培技术	(177)
四、日光温室彩色甜椒春早熟栽培技术	(180)
五、辣椒生产中常见的问题	(182)
六、辣椒常见病虫害诊断与防治	(184)
第八章 瓜类	(191)
第一节 黄瓜	(191)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(191)
二、日光温室冬春茬栽培技术	(200)
三、日光温室越冬一大茬栽黄瓜培技术	(210)
四、黄瓜常见生理性病害	(220)
五、黄瓜常见病虫害诊断与防治	(226)
第二节 西葫芦	(237)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(238)
二、日光温室越冬茬西葫芦栽培技术	(239)
三、西葫芦生理性病害	(243)
四、西葫芦常见病虫害诊断与防治	(245)
第九章 豆类	(249)
第一节 菜豆	(249)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(249)
二、早春大棚菜豆栽培技术	(251)
三、菜豆落花落荚	(253)
第二节 豇豆	(254)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(254)

二、豇豆春季露地栽培技术	(256)
三、豇豆保护地设施栽培技术要点	(259)
四、菜豆、豇豆主要病虫害诊断与防治	(261)
第十章 白菜类	(267)
第一节 大白菜	(267)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(267)
二、秋大白菜栽培技术	(270)
三、大白菜生理性病害——大白菜干烧心	(275)
第二节 甘蓝	(276)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(276)
二、春甘蓝早熟栽培关键技术	(278)
三、甘蓝生产中常见问题	(280)
第三节 西兰花	(282)
一、西兰花对环境条件的要求	(282)
二、西兰花秋季栽培技术要点	(283)
三、十字花科蔬菜常见病虫害诊断与防治	(287)
第十一章 葱蒜类	(300)
第一节 韭菜	(300)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(300)
二、日光温室韭菜栽培管理技术	(303)
三、韭菜栽培常见问题处理	(308)
第二节 大葱	(309)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(309)
二、大葱的栽培季节和茬次	(313)
三、大葱的类型和优良品种	(314)
四、大葱栽培技术	(315)
第三节 洋葱	(319)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(319)
二、类型和品种	(322)
三、栽培管理技术	(322)

四、葱蒜类常见病虫害诊断与防治	(325)
第十二章 其他类蔬菜	(333)
第一节 马铃薯	(333)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(333)
二、春季马铃薯栽培技术要点	(334)
第二节 芹菜	(337)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(337)
二、类型和品种	(339)
三、日光温室秋冬茬芹菜栽培技术	(340)
四、日光温室冬春茬芹菜栽培技术	(342)
五、芹菜栽培常见问题及处理	(343)
六、芹菜常见病虫害诊断与防治	(345)
第三节 萝卜	(348)
一、生物学特性与栽培技术的关系	(348)
二、品种类型	(350)
三、栽培管理技术	(351)
四、肉质根生长异常的原因与防止	(352)
五、保护地多茬高效水果萝卜——红星萝卜	(353)
六、萝卜常见病虫害诊断与防治	(354)
第四节 球茎茴香	(355)
一、生物学特性	(356)
二、栽培管理技术	(356)
三、防治病虫害	(359)
四、适时采收	(359)
第五节 番杏	(360)
一、栽培季节	(360)
二、栽培管理技术	(360)
三、番杏常见病虫害诊断与防治	(365)
附：设施蔬菜常见地下害虫	(367)
参考文献	

第一章 蔬菜发展概要

第一节 蔬菜发展的基本情况

一、我国蔬菜发展现状、存在问题、市场需求及发展措施

(一) 发展现状

改革开放以来，我国蔬菜产业总体保持平稳较快发展，由供不应求到供求总量基本平衡，品种日益丰富，质量不断提高，市场体系逐步完善，总体上呈现良好的发展局面。

1. 生产持续发展 改革开放以来，随着种植业结构调整步伐的加快，我国的蔬菜产业迅速发展，如今已成为世界上最大的蔬菜生产国和消费国。蔬菜播种面积约 2.3 亿亩，产量约 5 亿 t，分别约占世界蔬菜面积的 40%、产量的 50%。常年生产的蔬菜达 14 大类 150 多个品种，逐步满足了人们多样化的消费需求。

2. 布局逐步优化 随着我国工业化、城镇化的推进，以及交通运输状况的改善和全国鲜活农产品“绿色通道”的开通，在农业部编制的《全国蔬菜重点区域发展规划（2009～2015 年）》的指导下，生产基地逐步向优势区域集中，形成华南与西南热区冬春蔬菜、长江流域冬春蔬菜、黄土高原夏秋蔬菜、云贵高原夏秋蔬菜、北部高纬度夏秋蔬菜、黄淮海与环渤海设施蔬菜等六大优势区域，呈现栽培品种互补、上市档期不同、区域协调发展的格局，有效缓解了淡季蔬菜供求矛盾，为保障全国蔬菜均

衡供应发挥了重要作用。

3. 质量显著提高 自2001年“全国无公害食品行动计划”实施以来，农产品质量安全工作全面加强，蔬菜质量安全水平明显提高。据农业部农产品质量安全例行监测结果，近三年蔬菜农残监测合格率稳定在95%以上，比2000年提高30多个百分点，蔬菜质量总体上是安全、放心的。在蔬菜质量安全水平提高的同时，商品质量也明显提高，净菜整理、分级、包装、预冷等商品化处理数量逐年增加，商品化处理率由“十五”末的25%提高到40%，提升了15个百分点。

4. 加工业快速发展 我国蔬菜加工业发展迅速，特色优势明显，促进了出口贸易。据农业部不完全统计，2009年全国蔬菜加工规模企业10000多家，年产量4500万t，消耗鲜菜原料9200万t，加工率达到14.9%。另据统计，2010年，我国番茄酱产量150多万t，占世界总产量的近40%；脱水食用菌57万t，占世界总产量的95%，均居世界第一位。

5. 科技水平不断提高 科技兴农、良种先行。2012年中央1号文件强调要着力抓好种业科技创新。增加种业基础性、公益性研究投入，加强种质资源收集、保护、鉴定，创新育种理论方法和技术，创制改良育种材料，加快培育一批突破性新品种。

我国蔬菜品种、生产技术不断创新与转化，显著提高了产业科技含量和生产技术水平，已经育成了一大批具有自主知识产权的优良品种，据农业部全国农业技术推广服务中心统计，1980年以来，我国共育成通过国家或省（市、区）审（认）定蔬菜新品种3000余个，这些蔬菜新品种加上一些传统的优良的地方品种，在我国蔬菜生产中占主导地位。设施蔬菜达到5000多万亩，特别是日光温室蔬菜高效节能栽培技术研发成功，实现了在室外零下20℃严寒条件下不用加温生产黄瓜、番茄等喜温蔬菜，其节能效果居世界领先水平；蔬菜集约化育苗技术快速发展，年

产商品苗达 800 多亿株以上。此外，蔬菜病虫害综合防治、无土栽培、节水灌溉等技术也取得明显进步。

6. 市场流通体系不断完善 自 1984 年山东寿光建立全国第一家蔬菜批发市场以来，蔬菜市场建设得到快速发展，经营蔬菜的农产品批发市场 2000 余家，农贸市场 2 万余家，覆盖全国城乡的市场体系已基本形成，在保障市场供应、促进农民增收、引导生产发展等方面发挥了积极作用。据不完全统计，70% 蔬菜经批发市场销售，在零售环节经农贸市场销售的占 80%，在大中城市经超市销售的占 15%，并保持快速发展势头。

（二）存在问题

蔬菜具有鲜活易腐、不耐贮运，生产季节性强、消费弹性系数小，高投入、自然风险与市场风险大等特点。当前，在新的形势下，还存在一些突出问题。

1. 蔬菜价格波动加剧 一是受成本增加等因素影响，蔬菜价格涨幅呈加大趋势。二是受极端天气等因素影响，年际间蔬菜价格波动加大。如 2008 年受南方早春低温雨雪冰冻灾害的影响，2 月上旬全国 25 种主要蔬菜平均批发价同比上涨 95.3%。三是受信息不对称影响，时常发生不同区域同一种蔬菜价格“贵贱两重天”的情况。四是受市场环境等多种因素影响，品种间蔬菜价格差距拉大。受大城市近郊蔬菜生产萎缩的影响，一旦出现运输困难等突发情况，难以及时保障蔬菜供应，容易引发市场和价格大幅波动，产区“卖难”和销区“买贵”同时显现。五是基础设施建设滞后。蔬菜基础设施脆弱，严重影响生产和流通发展，极易造成市场供应和价格波动。近些年，大量菜地由城郊向农区转移，农区新建菜地水利设施建设跟不上，排灌设施不足，致使露地蔬菜单产不稳；温室、大棚设施建设标准低、不规范，抗灾能力弱，容易受雨雪冰冻灾害影响，2008 年、2009 年分别

损毁 60 万亩、88 万亩，加剧了市场供需矛盾。在蔬菜的生产、流通环节存在采后处理不及时，田头预冷、冷链设施不健全，贮运设施设备落后、运距拉长等问题，难以适应蔬菜新鲜易腐的特点；产销信息体系不完善，农民种菜带有一定的盲目性，造成部分蔬菜结构性、区域性、季节性过剩，损耗量大幅增加，给农民造成很大损失。根据有关部门测算，果蔬流通腐损率高达 20% ~ 30%，每年损失 1000 多亿元。农产品市场结构和布局不完善，市场基础设施薄弱，现代化水平低，批发市场设施简陋，分级、包装以及结算、信息系统等设施设备配套完善比例低；县乡农贸市场以街为市、以路为集的特征仍然明显，城市农贸市场和社区菜店数量不足、摊位费高，早、晚市在一些城市受到限制，造成一些居民买菜难、买菜贵。

2010 年的“蒜你狠”“豆你玩”“姜你军”曾经肆虐市场，表明目前还缺乏足够的政策调控，在生产、流通、安全、信息监测等方面资金投入不够；在蔬菜保险、税收、补贴、支持性价格、批发市场用地等方面政策不完善、不配套；支持政策不均衡、不稳定。特别是，还有不少城市“菜篮子”市长负责制弱化，措施不落实，在工业化、城镇化的同时，对蔬菜产销基础设施建设重视不够，出现了自给率大幅下降，加剧了蔬菜市场价格的波动。

2. 质量安全隐患仍然存在 我国蔬菜质量总体是安全的、食用是放心的，但局部地区、个别品种农药残留超标问题时有发生。2010 年海南豇豆、青岛韭菜农残超标等质量问题，曾一度引发消费恐慌，给当地蔬菜生产造成重大损失。防虫网、黏虫色板、杀虫灯、膜下滴灌等生态栽培技术控制农残效果明显，但普及率较低；蔬菜标准化体系初步建立，有待进一步加大推进力度，菜农不科学使用农药而导致农残超标；蔬菜生产监测与追溯体系不健全，产地环境、农药、化肥、地膜等投入品和产品质量等关键环节监管不足，蔬菜生产经营规模小、环节多、产业链

长也加大了监管难度，致使部分农残超标蔬菜流入市场。

3. 科技创新与转化能力有待加强 我国育种基础研究薄弱。蔬菜种质资源收集、整理、评价及育种方法、技术等基础研究不够。现有蔬菜种质资源遗传背景不丰富，优异种质资源不能满足育种发展的需求。我国的蔬菜种质资源主要是国内地方品种资源，国外引进种质不到 15%，加之对已有种质资源深入研究不够，种质创新能力弱，特别是起源于国外的茄果类、甘蓝类等蔬菜作物的育种资源更显不足。

对长远性的育种目标和市场需求变化的预测重视不够。由于长期重视丰产抗病兼用，育种目标与生产需求对接不够紧密，在商品品质、复合抗病性、抗逆性等方面的育种水平与国外差距较大。对优质育种、设施专用、加工专用、出口专用等品种选育重视不够，难以适应设施栽培、加工出口、长途运输蔬菜快速发展的需要。

育种成果转化机制不灵活，科研单位与企业衔接合作不够密切，制约了成果的推广应用。不少蔬菜育种科研单位与种子企业结合不紧密、分工不明确。许多育种科研人员，既搞种质创新、品种选育，又从事新品种的繁育推广，致使育种规模小、效率不高，育成品种数量虽多，但对产业发展影响大的突破性品种少。我国蔬菜种子企业虽然数量多，但未形成领军种子企业。种子企业本应是品种改良的主体，但目前我国大部分蔬菜种子企业研发能力弱，具有自主知识产权的新品种数量少。当前，先正达、圣尼斯、利马格兰等跨国子公司已进入我国蔬菜种业市场，它们在适于长季节栽培的茄果类蔬菜、春白菜、春白萝卜、越冬甘蓝、洋葱、胡萝卜、青花菜、春花椰菜等蔬菜育种上有优势，对我国育种业科研和民族蔬菜育种业形成严重的挑战。

据不完全统计，我国每年进口蔬菜种子 8000 多 t，销售额占全国蔬菜种子销售总额的 25%，尤其是春白菜、春白萝卜、

春花椰菜、耐寒越冬甘蓝等类型蔬菜及温室设施长季节栽培的红果番茄、彩色甜椒、茄子、青花菜、水果型黄瓜等蔬菜种子主要依赖进口，影响蔬菜产业安全。与此同时，良种良法不配套，栽培技术创新不够、储备不足，基层蔬菜技术推广服务人才短缺、手段落后、经费不足，技术进村入户难，生产中存在的问题越来越突出。如根结线虫、烟粉虱、番茄黄化曲叶病毒、十字花科根肿病等蔬菜病虫害发生面积越来越大、危害越来越重；设施蔬菜过量施用化肥，有机肥施用不足，加上连作引起的土壤盐渍化、酸化不断加重，影响着蔬菜产业的持续发展；随着农村青壮年劳动力大量转移，人工成本大幅上涨，轻简栽培技术集成创新也亟待加强。

（三）市场需求

1. 国内需求 未来十年我国人口数量仍处在上升期，随着城乡居民生活水平的不断提高和农村人口向城镇转移加快，商品菜需求量将呈现刚性增长趋势。

2. 出口需求 近年来，全世界蔬菜年贸易量不断增加。目前，一些发达国家出于经济利益的考虑，对这种劳动密集型产业的蔬菜生产相对弱化了，蔬菜自给率持续下降，国际市场蔬菜贸易额目前已达到 100 亿美元以上，据预测，一方面随着国际运输条件和储存保鲜技术的改善，另一方面随着人们生活水平的提高，人们的饮食结构将实现由温饱型向营养型再向保健型的转变，目前经济发达国家人们的饮食结构已经由温饱型过渡到保健型阶段，美国和欧洲各国大力提倡以素食为主，导致全球蔬菜贸易量将会有较快的增长。加入世界贸易组织后，我国蔬菜比较优势逐步显现，出口增长势头强劲，在平衡农产品国际贸易方面发挥了重要作用，通过蔬菜出口创汇，增加外汇收入，显著提高了经济效益。