



国家示范性高等职业院校
重点专业建设系列教材

绿色蔬菜 生产技术

董红霞 段贵平 主编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

国家示范性高等职业院校
重点专业建设系列教材

绿色蔬菜生产技术

董红霞 段贵平 主编

中国农业大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

绿色蔬菜生产技术/董红霞,段贵平主编. —北京:中国农业大学出版社,2010.10
ISBN 978-7-5655-0091-6

I. ①绿… II. ①董…②段… III. ①蔬菜园艺-无污染技术-教材 IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 171065 号

书 名 绿色蔬菜生产技术

作 者 董红霞 段贵平 主编

策划编辑 董 田

责任编辑 韩元凤

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤 陈 莹

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 010-62731190,2620

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 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 15.75 印张 285 千字

定 价 22.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编 审 人 员

主 编 董红霞 段贵平
副主编 柳弟贵 熊立新
参 编 马 辉 王春梅 郭玉娇 朱雪志
主 审 刘志敏(湖南第一师范学院)

内 容 简 介

本教材为高职高专“工学结合”开发教材,是省级精品专业“农产品质量检测”的核心课程。本教材主要包括了绪论和 10 个学习单元。绪论主要介绍绿色蔬菜的概念、标准、栽培措施及发展概况。10 个学习单元分别是保护地设施,蔬菜育苗技术,茄果类、瓜类、白菜类、豆类、根菜类、葱蒜类、绿叶菜类、薯芋类等绿色生产技术。其中包括了塑料大棚,塑料大棚的环境调控,有机生态型无土栽培技术,电热温床,育苗,番茄、茄子、辣椒、西瓜、黄瓜、冬瓜、甜瓜、大白菜、结球甘蓝、花椰菜、菜豆、豇豆、萝卜、胡萝卜、大蒜、蒜头、芹菜、莴笋、马铃薯、芋头等绿色生产技术共 25 个学习性工作任务。

序

中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加快高技能人才建设的意见》(中办发[2006]15号)文件指出,要大力加强高科技人才和农业人才队伍建设。高级农业应用型技术人才是科技兴农战略的重要力量,他们在推广作物新品种、农业新技术、新标准,引导农业产业结构调整,保障农产品质量安全和建设社会主义新农村等方面均发挥着巨大的作用。实践证明,实现农业增效、农民增收和提高农产品市场竞争力,关键在于提高农业科技人才的素质和技术水平。

农产品质量安全问题是当前农业发展中的重大问题,它直接关系到人类健康的安全、农产品市场的安全和农业可持续发展。近几年来,国家相继出台了《中华人民共和国农产品质量安全法》和《中华人民共和国食品安全法》等相关法律法规,加大了对农产品质量建设和安全检测的力度,各级政府和财政均安排了农产品质量建设专项资金,用于无公害农产品基地建设、技术推广,无公害农产品、绿色食品、有机农产品认证认定奖励,农产品质量安全标准体系和检验检测体系建设等。要适应农产品质量检测行业快速发展,需要有成千上万的高素质技能型农产品质量检测专门人才。但从目前全国各地来看,还存在一定的差距。2006—2007年,永州职业技术学院农产品质量检测专业建设指导委员会先后组织10余名农产品质量检测专业教师对省内外40多家农产品生产基地、农产品加工企业、大型农产品批发市场和永州市11个农产品质量检测站进行调研。结果表明,农产品质量检测一线存在专业技术人员数量不足、学历偏低、业务水平不高、技术缺乏等问题,根本不适应农产品质量检测行业快速发展的需要。对此,需要各高等院校尤其是农业类高职院校培养一大批生产检测一线的高素质高技能应用型专业人才,以适应农产品质量安全检测等职业岗位需要。近年来,永州职业技术学院农产品质量检测专业教师立足永州农产品质量检测行业,服务永州农产品生产与加工企业,创新和完善了农产品质量检测专业“一周期+二循环”工学结合人才培养模式,即学生在校内绿色农产品生产基地进行一周期(1年)绿色农产品生产性实训,在校内农产品质量检测实训中心进行一个循环的仿真检测实训和到企业进行一个循环(轮岗实习6周)的检测实习,积极开展以素质教育为基础,以职业能力培养为本位,理论与实践相融合的课程体系建设,全面培养学生的综合素质和职业能力。

永州职业技术学院认真贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质

量的若干意见》(教高[2006] 16号)文件精神,顺应农产品质量检测行业发展的需要,致力于培养从绿色农产品生产到末端产品检测全程质量监控的高素质技能型专门人才。不断深化教学改革,创新人才培养模式,积极构建基于工作过程和工作任务、理论与实践相融合的课程体系。一是将课程结构与工作岗位任务相对接,打破依据知识本身的逻辑设置课程和组织内容的传统学科课程模式,转变为以工作任务为参照点设置课程和组织内容;二是将课程内容与职业岗位能力相对接,打破依据知识的系统性选择课程内容的传统学科课程模式,转变为以职业能力培养选择课程内容;三是将教学情境与工作情境相对接,打破纯理论课程模式,以任务驱动和项目导向进行教学,让学生在完成具体任务的过程中学习专业理论知识,形成综合职业能力。按照职业能力培养基本规律和学生的认知特点对专业课程进行序化和整合。在教学改革中,开发了农产品质量检测技术、农产品安全检测技术、食品微生物检测技术、绿色蔬菜生产技术等10门专业及专业基础课程标准,建成了集课程标准、实训大纲、实训指导、电子教案、多媒体课件、习题库、试题库、网上答疑、技能操作规程等于一体的工学结合立体化课程教学资源库。

永州职业技术学院尹颖、唐三定、董红霞、黄绿荷、梁文旭等专业老师从事绿色农产品生产与检测教学20余年,又从事了多年的生产经营管理,具有丰富的教学 and 实践经验。他们编写的《农产品安全检测技术》、《农产品质量检测技术》、《绿色蔬菜生产技术》、《绿色粮油生产技术》、《现代仪器分析》等教材,反映了当前高职高专课程改革的总体要求,突出了高职高专工学结合课程特色,贴近生产和检测实际,具有科学性、先进性、前瞻性、实用性和可拓展性。

这套书既可作为高职高专农产品质量检测专业及相关专业学生的教材,也可作为农业、卫生、食品、环境、贸易等行业从事绿色农产品生产和农产品质量安全检测的技术和管理人员的参考书。

这套书的出版对广大教学工作者和行业企业技术人员深入研究和探讨工学结合,开发基于工作过程和项目导向的课程体系教材不啻是“他山之石”。希望有更多更好的各类类似教材出版,这无疑是一件功德无量的大好事。

湖南永州职业技术学院党委书记、教授 刘子秀

2010年5月

前言

本教材是根据教育部对高等职业教育进行改革的要求进行编写的。此次教改的重点要求是打破本科教学的学科性、突出职业教育的实践性,做到学习即工作,学习情境亦是工作情境,即“工学结合”。此次教材的编写也要求打破知识的系统性,突出可操作性,故本教材的编写以技能训练及考核方式为主线。参与编写的人员既富有充分的理论知识,又有多年的实践经验,所编写技能训练部分可操作性非常强。理论知识作为知识点供教师教学和学生自学参考。

本教材共 10 个学习单元 25 个学习性工作任务,除了每个学习单元包括能力目标、知识目标、自测训练外,每个学习性工作任务又分别从任务内容、学习条件、技能训练、主要知识点、知识拓展、任务考核标准等方面进行阐述。其中技能训练、主要知识点、知识拓展是重要内容,用较长的篇幅进行阐述。

本教材技能训练的内容突出两个特点:第一,可操作性。学生根据此内容便能进行各种具体的操作,如塑料大棚的建造及环境调控、秧苗的培育及各种具体作物从播种到采收的整个生产过程。第二,无公害性。本教材通过土壤的选择、整理,营养钵壮苗的培育,定植穴内用培养土来改善根际环境、培养作物抗性,稀植,大量采用有机肥作基肥和追肥,雨后及时喷药等措施来预防病害及不使用高毒高残留农药等来实现蔬菜的无公害栽培。

主要知识点是支撑技能训练的理论知识,供学生参考与自学。主要包括各种作物的生物学特性即形态特性、对环境条件的要求及生育周期,以及目前长江流域一些主栽品种介绍。

知识拓展介绍当前比较先进的生产技术,具有一定的灵活性。基于目前大棚栽培在长江流域的技术难度,本教材主要介绍各种作物大棚栽培方面的技术。

《绿色蔬菜生产技术》内容上突破了《蔬菜栽培技术》单纯的高产栽培技术,以优质、无公害为核心内容进行编写。既有无公害蔬菜的检测标准,也有每一种具体蔬菜的无公害栽培技术,填补了高等职业教育教材绿色蔬菜栽培技术的空白。可供高、中等职业院校、各科研院所、种植户选用参考。

“绿色蔬菜生产技术”是永州职业技术学院的省级精品专业“农产品质量检测”的优质核心课程,本教材由永州职业技术学院和岳阳职业技术学院合作编写完成。参编的老师有永州职业技术学院的董红霞、段贵平、马辉、朱雪志,岳阳职业技术学

院的柳弟贵、熊立新、王春梅、郭玉娇。由湖南第一师范学院的博士生导师刘志敏教授审稿。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中不足之处在所难免,恳请各位读者提出批评和修改意见。

编 者

2010 年 8 月

目 录

绪论	(1)
学习单元 1 保护地设施	(8)
学习性工作任务 1-1 塑料大棚	(8)
学习性工作任务 1-2 塑料大棚的小气候环境及调控	(19)
学习性工作任务 1-3 蔬菜的有机生态型无土栽培技术	(25)
学习单元 2 蔬菜育苗技术	(30)
学习性工作任务 2-1 电热温床	(30)
学习性工作任务 2-2 育苗	(36)
学习单元 3 茄果类绿色生产技术	(47)
学习性工作任务 3-1 番茄绿色生产技术	(47)
学习性工作任务 3-2 茄子绿色生产技术	(59)
学习性工作任务 3-3 辣椒绿色生产技术	(66)
学习单元 4 瓜类绿色生产技术	(80)
学习性工作任务 4-1 西瓜绿色生产技术	(80)
学习性工作任务 4-2 黄瓜绿色生产技术	(91)
学习性工作任务 4-3 冬瓜绿色生产技术	(99)
学习性工作任务 4-4 甜瓜绿色生产技术	(104)
学习单元 5 白菜类绿色生产技术	(112)
学习性工作任务 5-1 大白菜绿色生产技术	(112)
学习性工作任务 5-2 结球甘蓝绿色生产技术	(119)
学习性工作任务 5-3 花椰菜绿色生产技术	(122)
学习单元 6 豆类绿色生产技术	(129)
学习性工作任务 6-1 菜豆绿色生产技术	(129)
学习性工作任务 6-1 豇豆绿色生产技术	(137)
学习单元 7 根菜类绿色生产技术	(152)
学习性工作任务 7-1 萝卜绿色生产技术	(152)
学习性工作任务 7-2 胡萝卜绿色生产技术	(161)

学习单元 8 葱蒜类绿色生产技术	(175)
学习性工作任务 8-1 大蒜绿色生产技术	(175)
学习性工作任务 8-2 蒜头绿色生产技术	(188)
学习单元 9 绿叶菜类绿色生产技术	(193)
学习性工作任务 9-1 芹菜绿色生产技术	(193)
学习性工作任务 9-2 茼蒿绿色生产技术	(203)
学习单元 10 薯芋类绿色生产技术	(214)
学习性工作任务 10-1 马铃薯绿色生产技术	(214)
学习性工作任务 10-2 芋头绿色生产技术	(225)
参考文献	(234)

绪 论

新中国成立以来,中国农业取得了令世人瞩目的成就,尽管人口剧增,人均农业生产指数仍达 181,比世界平均值 115 高 57%,基本解决了温饱问题。农业的高速发展,除了依靠农业生产技术的进步,耕地和灌溉面积扩大以外,化肥与农药等农用化学品大量使用,起到了很重要的作用,但同时由此而引起的农产品与农业环境污染、生态环境破坏等问题,已经引起社会的广泛关注,特别是农产品质量安全问题,已成为公众关注的焦点。农产品作为人类赖以生存和发展的物质基础,其安全问题是关系到人民健康和国计民生的重大问题。随着社会主义现代化建设事业的不断推进,人们的生活水平和生活质量持续提高和改善,追求食品安全已成为时尚。中国无公害农产品研究与生产从 1982 年开始,经历了研究实验、组织攻关、分散管理、统一规范管理 4 个阶段,目前在国家有关部门统一部署下,在各地地方政府大力推动下,使无公害农产品生产在一定区域内开始步入有序发展,在相关技术领域也取得了有价值的研究成果,为中国蔬菜的无害化打下了良好的基础。

一、无公害蔬菜的概况

无公害蔬菜指有害物质含量低于人体安全使用标准的蔬菜,其本质要做到营养、优质、无污染。

(一)无公害蔬菜的发展概况

1. 国外无公害蔬菜的发展概况 20 世纪三四十年代,由于化肥、农药的大量施用,高产新品种的出现,机械化程度的提高,使传统农业进入集约化农业时代,尽管产量迅速提高,但农药增加,生态环境被破坏,水土流失严重,生物多样性受到破坏,农药残留开始在人体富集,人类的生命健康和居住环境受到了日益严重的挑战。为了保护人类自身和赖以生存的地球,1972 年,联合国在德国召开了“斯德哥尔摩”大会,首次提出了“生态农业”,发起成立了“国际有机农业联盟”,组织监测无污染、无公害的有机食品。

1992 年 6 月,联合国在巴西里约热内卢召开了“世界环境与发展”大会,大会专题讨论了环境与发展的可持续性。

德国在 20 世纪 70 年代首先使用绿色食品标志,称为“蓝色天使”计划。随后,英国、加拿大、日本、法国、瑞士、荷兰等国家相继实行了绿色食品制度,意大利和日

本则把无公害蔬菜的生产纳入了法制的轨道。

2. 我国无公害蔬菜的发展状况 1979年十一届四中全会指出“要积极推广生物防治”。1990年国务院指出“农业部门必须加强绿色食品的生产”,成立了“中国绿色食品发展中心”,主要从事基地环境和食品质量的检测及认证工作。

1993年5月,我国加入了国际“有机农业运动联盟”,绿色食品作为优先发展的项目列入了《中国二十一世纪议程》白皮书。1994年国家环保总局在南方建立了有机食品发展中心,以促进有机农业在中国的发展。2001年4月,农业部推出了“无公害食品行动计划”,该计划的总体思路是:以全面提高种植业产品质量安全水平为目标,以蔬菜、水果、茶叶等时限性强的种植业为突破口,以改善农业生态环境为基础,以建立无公害产品生产基地为依托,以生产过程和源头控制为切入点,以机制创新和科技创新为动力,以加强配套法规建设和依法监管为手段,力争在“十五”期间基本解决中国蔬菜、水果和茶叶的污染超标问题,建立无公害农产品安全生产体系,实现科学规范生产和产销全过程监控,全面解决农产品污染超标问题,实现无公害生产,确保食用安全,促进农业可持续发展。

(二)蔬菜被污染的现状 & 给人类带来的危害

1. 农药污染 农药污染在蔬菜中最为突出。由于复种指数的提高,尤其是设施的推广,使得害虫频繁发生,蔓延速度极快。为了控制病虫害,菜农大量地使用农药,用药频率加快,浓度增加,间隔期缩短,这一切虽然杀死了部分害虫,但也杀死了部分天敌,破坏了菜田生态平衡,造成了用药量上升、病虫害抗药性增加的恶性循环。喷洒于植株上的农药被人食用,在人体内积累,轻者造成慢性中毒,重者造成急性中毒身亡。据2001年国家技术监督局报道,蔬菜农药残留达75%以上,小白菜、油菜则高达80%以上,以至人们视夏季光鲜的叶菜为毒草,不敢食用。

2. 化肥 化肥施用过多,造成土壤板结,水体污染,且导致蔬菜中硝酸盐含量过高。一定量的硝酸盐对人体无毒副作用,但含量过高,就会在人体内还原成亚硝酸盐引起高铁血红蛋白症,即亚硝酸盐中毒症。亚硝酸盐与人体次级胺结合,形成亚硝酸铵时,就会产生致癌作用。流行病调查表明,消化道癌的发生率与食物中硝酸盐、亚硝酸盐和亚硝酸铵的含量有关。我国癌症病发病率高达160万人/年。

3. 工业三废 工业三废主要导致“重金属离子”如汞、铅、镉、铬、铜等超标。这些重金属离子不仅直接影响蔬菜的生长发育、产量、商品品质,如工厂附近的菜田生产的蔬菜有异味,口感变差,番茄畸形,糖度下降,酸度增加,萝卜黑心等,而且人吃了这些蔬菜后,在人体积累,导致各种病的发生,如铅过量导致痴呆,汞导致不育,镉导致骨痛等。

4. 生物污染 在所使用的人畜粪等有机肥料中,含有各种致病微生物,包括大

肠杆菌、沙门氏菌、痢疾杆菌、伤寒杆菌、霍乱杆菌、钩端螺旋体、肝炎病毒以及蛔虫、鞭虫、绦虫、钩虫等多种寄生虫,这些被污染了的蔬菜被食用就会引起各种疾病。

(三)无公害蔬菜栽培的意义

(1)无公害蔬菜栽培有利于人类的身体健康。

(2)无公害蔬菜栽培是出口创汇,走向国际市场的需要。中国加入 WTO 后,机械化程度较高的粮、棉油,受到强大的冲击,但劳动力密集型的产业如蔬菜、水果、花卉,则具有较强的竞争优势,尤其是蔬菜,在竞争中排名第一,这为我国蔬菜产业的发展提供了空间上的发展机遇。中国在经济结构中,大力抑粮发菜,使蔬菜在农业中占据第二位。联合国粮农组织不久前发布的统计资料表明:国际蔬菜市场近年来缺口较大,销势看好。

二、无公害蔬菜的分级与检测标准

(一)无公害蔬菜的分级

根据中国绿色食品发展中心的规定,通常将无公害蔬菜分为“AA”级和“A”级两个级别。

“AA”级:在生态环境质量符合规定标准的产地,生产过程不使用任何有害化学合成物质,按特定的生产操作规程生产、加工,产品质量及包装经检测符合特定标准,并经专门机构认定,许可使用“AA”级绿色食品标志,相当于有机蔬菜。

“A”级:在生态环境质量符合规定标准的产地,生产过程中允许限量使用限定化学合成物质,其余条件与“AA”级相同。“A”级是国内标准,将来过渡到“AA”级。

(二)无公害蔬菜检测标准

1. 农药检测标准 见表绪-1。

表绪-1 我国“A”级绿色蔬菜中农药允许限量标准

mg/kg

农药名称	允许指标	农药名称	允许指标	农药名称	允许指标
甲拌磷	ND	啶硫脲	≤ 0.2	氰戊菊酯	≤ 0.5 (果菜)
杀螟硫磷	≤ 0.2	地亚农	≤ 0.5	白菌清	≤ 1.0
倍硫磷	≤ 0.05	抗蚜威	≤ 1.0	敌百虫	≤ 0.2
敌敌畏	≤ 0.2	溴氰菊酯	≤ 0.2 (果菜)	辛硫磷	≤ 0.5
乐果	≤ 1.0	溴氰菊酯	≤ 0.5 (叶菜)	对硫磷	ND
三氯苯醚菊酯	≤ 1.0	氰戊菊酯	≤ 0.5 (叶菜)	马拉硫磷	ND
乙酰甲胺	≤ 0.2			多菌灵	≤ 0.5

注:ND 表示不得检出。

2. 硝酸盐检测标准(按食品硝酸盐允许摄入量) 见表绪-2。

表绪-2 硝酸盐安全限定标准

mg/kg

含量	<432	<785	<1 440	<3 100
级别	一级	二级	三级	四级
建议	生食	生食不宜,盐腌	熟食	熟食不许

3. 有害元素检测标准 见表绪-3。

表绪-3 我国食品卫生规定的蔬菜中重金属等有害物质允许含量

mg/kg

有害元素	汞(Hg)	镉(Cd)	铅(Pb)	砷(As)	铜(Cu)	锌(Zn)	硒(Se)	氟(F)
允许指标	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	≤10	≤20	≤0.1	≤1.0

三、无公害蔬菜的栽培技术

(一)选择环境质量符合标准的生产基地

无公害蔬菜地必须具备良好的气、水、土条件。清洁大气、纯净灌溉水 and 无污染的土壤是进行无公害蔬菜栽培的基础。

(1)要选择周围无工业“三废”影响的地块。

(2)产地环境必须经县级以上环境监测部门检测,并作出“农业环境质量现状评价”,经省农业环境保持监测单位审核认可,基地环境每3年检测一次,其标准(绿色食品)见表绪-4至表绪-6。

表绪-4 无公害蔬菜栽培基地土壤环境质量标准

mg/kg

项目	镉	汞	砷	铬	铅	铜	锌	六六六	DDT
指标	≤0.64	≤0.40	≤20	≤170	≤70	≤70	≤200	≤0.4	≤0.4

注:有害元素执行的是我国食品卫生规定的蔬菜中重金属多有害物质允许含量。

表绪-5 无公害蔬菜栽培基地灌溉水质量指标

mg/L

项目	有机污物 COD _{Cr}	pH 值	汞	镉	砷
指标	≤150	5.5~8.5	≤0.001	≤0.005	≤0.05
项目	铬	铅	氟	氰	大肠杆菌
指标	≤0.1	≤0.1	≤2.0	≤0.5	≤10 000

表绪-6 无公害蔬菜栽培基地大气质量指标

项目	指标	项目	指标
氟化物	$\leq 1.8 \mu\text{g}/(\text{dm}^2 \cdot \text{d})$	氢氧化物	$\leq 0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$
SO_2	$\leq 0.15 \text{ mg}/\text{m}^3$	总悬浮物	$\leq 0.3 \text{ mg}/\text{m}^3$

(二) 综合防治病虫害

1. 农业防治

(1) 选择抗病虫害的种类和品种。具有特殊气味的蔬菜难感染虫害,如韭菜、大蒜、洋葱、茼蒿、茱萸、芹菜、胡萝卜、毛豆、番茄等。抗病品种,针对白菜易感软腐病、霜霉病,夏季栽培选夏阳、夏翠较好,而作秋冬栽培则选鲁白六号、青麻叶较好;而针对黄瓜的枯萎病、霜霉病以津杂 2 号、长春密刺较好。

(2) 合理的轮作制度。合理的轮作在生态环境上改变和打乱了病虫害发生的小气候规律,减少病虫害的发生,以水旱轮作为好。试验证明,马铃薯和水稻轮作,发病率可减小 25%。

(3) 科学的田间管理。一般病害孢子的萌发决定于水分、湿度条件,湿度高则易感病。在地下水位高的地区,推行深沟高畦,深挖排水沟,做到雨停田干,避免田间渍水,对防止病害的发生十分重要。对大棚作物,要及时通风换气,降低大棚空气湿度;南方大棚采用熏烟,地膜覆盖具有良好的降湿效果。另外,要及时清除田间落花、落果、残株及杂草,清除病虫害的中间寄主。

(4) 大面积推广使用遮阳网。在炎热的夏季,遮阳网能降低田间气温和地温,提高蔬菜品质,同时又能阻止害虫迁移和鸟类侵袭,防止病菌传播病毒病。

(5) 大力提倡太阳能消毒技术。这是一种无污染、无农药残留的土壤消毒技术,一般在光照最充分,气温较高的 7、8、9 月份进行,田块起垄,覆盖地膜,使地温升高到 50℃ 以上,利用高温杀死土传病原菌,同时还可杀死地下害虫和杂草,并能促进土壤中有机质分解,大棚也可采用此法。

2. 生物防治 指利用有益生物防治蔬菜病虫害(包括生物制剂)。

(1) 利用天敌防治害虫。如利用大陆赤螯蜂防蓟马,食蚜瘿和龟纹瓢虫防蚜虫,利用草蜻蜓防治红蜘蛛,丽蚜小蜂防白粉虱,赤眼蜂防玉米螟、棉铃虫、松毛虫和甘蓝夜蛾。据报道,在大棚中放食蚜瘿蚊防蚜虫效果极好。

(2) 以菌防虫。利用能引起昆虫患病的病原微生物来防治害虫。这类微生物有多角体病毒、青虫菌、白僵菌、虫霉和苏云金杆菌。其中苏云金杆菌(Bt)应用最广,防治菜青虫、小菜蛾、斜纹病蛾的效果很好。防真菌病害的有灭瘟素、春雷霉素、多抗霉素、井冈霉素、农抗 120、农用链霉素。防螨类的有浏阳霉素和华光

毒素。

(3)植物药剂的防治。许多植物的萃取液对病虫害的防治有较好效果,主要有除虫菊、鱼腥草、樟脑、大蒜、薄荷、苦楝油、草决明、鱼藤酮、苦参碱等。如用苦楝油300~500倍液防白粉虱,2 000~3 000倍液防潜叶蝇;用艾菊30 g/kg鲜重防蚜虫和螨类。

3. 物理防治 如人工捕杀,糖浆诱杀,灯光诱杀(频振式杀虫灯),使用防虫网,种植诱集作物(芋艿是斜纹夜蛾最好的诱集作物),应用性信息素防治技术,在设施中放黄色粘卡诱杀微昆虫,减少操作接触感等。

4. 化学防治

(1)选择限定的农药品种。严禁使用剧毒、高毒、高残留、高生物富集、高三致(致畸、致癌、致突变)农药及其复配制剂,如甲胺磷、呋喃丹、1605、3911、氧化乐果、杀虫脒、杀扑磷、六六六、DDT、甲基异柳磷、涕灭威、灭多威、磷化锌、甲拌磷、甲基对硫磷、对硫磷、久效磷、有机汞制剂等。选择高效、低毒、低残留的化学农药。限定使用的化学类杀虫杀螨剂有敌百虫、辛硫磷、敌敌畏、乐斯本、氯氰菊酯、溴氰菊酯、氰戊菊酯、克螨特、双甲咪、尼索朗、辟蚜雾、抑太保、灭幼脉、除虫脲、噻嗪酮等;限定使用的杀菌剂有波尔多液、DT、可杀得、多菌灵、百菌清、甲基托布津、代森锌、乙磷铝、甲霜灵、磷酸三钠等。

下面是部分禁止使用的农药品种及替代农药品种。

禁止使用甲胺磷,推荐替代农药阿维菌素、Bt、氟虫腈、杀虫胺、毒死蜱、灭蝇胺、啶硫磷、虫酰肼(米满)等。

禁止使用呋喃丹(克百威),推荐替代农药辛硫磷、米乐尔、毒死蜱、农地乐等。

禁止使用久效磷,推荐替代农药辛硫磷、毒死蜱、Bt、百树菊酯、三氟氯氰菊酯、氟虫腈等。

禁止使用甲基对硫磷(甲基 1605),推荐替代农药阿维菌素、Bt、毒死蜱、百树菊酯、三氟氯氰菊酯、氟虫腈等。

禁止使用对硫磷(1605、乙基对硫磷),推荐替代农药阿维菌素、毒死蜱、Bt、百树菊酯、三氟氯氰菊酯、水胺硫磷、氟虫腈等。

禁止使用甲拌磷(3911),推荐替代农药辛硫磷、米乐尔、毒死蜱、农地乐等。

禁止使用甲基异柳磷,推荐替代农药辛硫磷。

禁止使用氧化乐果,推荐替代农药吡虫啉。

(2)适时防治。根据蔬菜病虫害的发生规律,在关键时期、关键部位打药,减少农药用量。如菜青虫、小菜蛾春季防治应掌握“治一压二”的原则,防红蜘蛛应在点片发生阶段,夜蛾类害虫应在傍晚时间,对病毒的防治更要先做好蚜虫的防治工