甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列

蔬菜病虫害防治技术

黄粤　王婧　编

甘肃科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目（CIP）数据

蔬菜病虫害防治技术/黄粤编．—兰州：甘肃科学技术出版社，2004
（甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列）
ISBN 7-5424-0935-2

Ⅰ蔬… Ⅱ黄… Ⅲ蔬菜—病虫害防治方法
Ⅳ.S436.3

中国版本图书馆CIP数据核字（2004）第035236号

甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列
主　编　王郁明
副主编　黄培武　黄高宝　陈士辉　于　轩
本书执行主编　黄培武

出版　甘肃科学技术出版社（兰州市南滨河东路520号）
发行　甘肃省新华书店（兰州市庆阳路230号）
印刷　兰州新华印刷厂（兰州市七里河硷沟沿115号）
开本　850mm×1168mm　1/32
印张　2.75
字数　62000
版次　2004年8月第1版　2004年8月第1次印刷
印数　1—5100
定价　2.70元

《甘肃农村小康建设丛书》出版协作单位

甘肃省纪律检查委员会
甘肃省委组织部
甘肃省委宣传部
甘肃省发展计划委员会
甘肃省科学技术厅
甘肃省财政厅
甘肃省农牧厅
甘肃省林业厅
甘肃省卫生厅
甘肃省建设厅
甘肃省民政厅
甘肃省司法厅
甘肃省精神文明建设办公室
甘肃省计划生育委员会
甘肃省扶贫办公室
甘肃省统计局
甘肃省乡镇企业管理局
甘肃省广播电影电视局
甘肃省地方税务局
甘肃日报
甘肃省科协
甘肃省农科院
甘肃农业大学
甘肃农民报
甘肃省社会科学院
(排名不分先后)

《甘肃农村小康建设丛书》编委会组成人员

总　　策　　划　马西林

策　　划　陈宝生　杜　颖　李　膺　周宜兴

编委会主任　马西林

编委会副主任　周德祥（常务）　张正杰

农业科技系列　（以姓氏笔划排列）

编　委　名　单　王郁明　王家勋　王耀东　牛养谦

石星光　朱文兴　孙吉康　李玉政

李学舜　汪晓军　苏志希　张兰生

张宝军　张性忠　张家昌　邵克文

罗和平　罗笑云　孟　臻　陈士辉

阎正芳　袁爱华　黄高宝　黄续祖

屠锦敏　曹藏虎　梁仲科　景　江

蒋文兰　傅宝珠　强宏斌　谢国西

前　言

《甘肃农村小康建设丛书》是为农村干部群众编写的一套实用书籍。我们想通过这套通俗易懂的小册子，贴近农村实际、贴近农民生活、贴近农业需要，把党的十六大制定的未来20年全面建设小康社会的宏伟蓝图及《甘肃省全面建设小康社会规划纲要》的目标同我省农村全面奔小康的实践结合起来，重视总结农村实际生活和生产创造中的经验，重视农村各项事业发展及产业化、工业化、城镇化、信息化对新思想、新观念、新知识、新生活方式和加入世界贸易组织后的理念、政策、信息需求，重视每册图书的科学性、通俗性、实用性和低价位，尽力满足农民致富的知识要求和素质要求，充分体现出版工作为农业发展、农村致富、农民过上小康生活服务的宗旨。

《甘肃农村小康建设丛书》包括四个系列。“农业科技系列”以农业科技新成果转化为基础，着力推动高科技农业、无公害农业、绿色农业、有机农业发展；“农村医疗卫生保健计划生育系列”以农村常见病、多发病防治基本知识和计划生育常识为主要内容，着力提高农民健康保健意识，培养良好卫生习惯和新生活方式；“农村普法系列”以国家法律、法规、政策为基础，着力提高新时代农民的法律知识水平和法律意识、维权意识和公民意识；“农村精神文明、文化、教育系列”以整体提高农民素质为出发点，注重村镇精神文明建设、文化建设，农户、村民道德规

需要全本请访问 www.ertongbook.com

范建设，注重传播农村城镇建设中的新思想、新理念、新信息等。

《甘肃农村小康建设丛书》邀请我省有丰富经验、熟悉农村实际的专家、学者倾心执笔撰稿。《蔬菜病虫害防治技术》是“农业技术系列”中的一册。本册黄粤、王婧同志参与编写。

甘肃省新闻出版局、甘肃人民出版社全力抓了《甘肃农村小康建设丛书》出版规划的落实。丛书出版工作得到甘肃省委、省人大、省政府、省政协领导的极大关心，得到省委、省政府有关部门和科研院所、事业单位的大力支持。

为不断提高《甘肃农村小康建设丛书》的编写出版水平，恳切希望听到农村读者的批评意见和建议。

《甘肃农村小康建设丛书》编委会

2003 年 8 月

目　录

第一章　蔬菜主要病虫害综合防治技术 …… (1)
第一节　病虫害的防治原则与方法 …… (1)
第二节　蔬菜嫁接防病技术 …… (3)
第三节　蔬菜病虫抗药性及抗性治理技术 …… (5)
第四节　蔬菜线虫病的防治技术 …… (8)
第五节　蔬菜主要病害的发生及防治 …… (11)
第六节　蔬菜主要虫害的发生及防治 …… (39)
第二章　主要蔬菜无公害综合防治技术 …… (61)
第一节　黄瓜病虫害综合防治 …… (61)
第二节　番茄病虫害综合防治 …… (68)
第三节　茄子病虫害综合防治 …… (74)
第四节　辣（甜）椒病虫害综合防治 …… (79)

第一章　蔬菜主要病虫害综合防治技术

第一节　病虫害的防治原则与方法

一、农作物病虫害

病害通常指由真菌、病毒、细菌、类菌质、线虫和寄生性种子植物等病原物侵染作物引起的危害。虫害则主要是由有害昆虫取食作物所致，其次是由有害螨类及软体动物引起的危害。

二、传播媒介

病虫害的传播媒介包括病虫生存场所、中间宿主等。不同的作物病虫害，常有不同的媒介，同一种病虫害，也往往有多种媒介。概括起来，病虫害的媒介有以下几个方面：

(1) 被害植株。被害侵染的植株，既是病虫的寄生体，又往往是病虫越冬休眠的场所和繁殖的基础，因此，处理被害植株与作物残茬、清理田圃是减少病虫害的一项措施。

(2) 种子。很多病虫在作物收获前，可在种子或块茎等繁殖器管中潜伏起来，或随种子休眠而休眠，或进行微弱的生长，因此，播前应对播种材料进行处理。

(3) 土壤。病虫本身和受害的作物残体，都很容易落到地里混入土中，因而很多病虫都是由土壤传播的。深耕晒垡、合理灌溉等措施，能起到防病治虫的作用。

(4) 有机肥。将受病虫危害的作物体制成有机肥，如不经发酵腐熟，病虫就能存活，并通过施肥而传播，因此，有机肥应充

分腐熟后施用。

(5) 杂草。很多病虫能危害栽培作物，又能危害野生植物，因此杂草也是传播病虫的媒介。清除消灭杂草，可减少病虫的来源。

三、防治原则

从作物—病虫等整个生态系统出发，认真贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，通过轮作倒茬，选用抗病品种，进行种子处理，培育壮苗，加强田间管理等一系列农业措施，努力创造一种有利于作物生长而不利于病虫滋生的环境，促进作物健壮生长，提高作物的抗病虫能力，尽量利用灯光、色彩诱杀害虫，以及机械人工捕捉害虫，减少对化学农药的依赖，减少对天敌等的杀伤，充分发挥天敌自然控制作用，保持农业生态系统的平衡和生物多样性，实现良性循环，达到减轻各类病虫危害，防止环境和产品污染的目的。

四、防治方法

1. 预防措施

(1) 植物检疫。是防止人为传播病虫害的重要措施。主要任务是防止有害生物随农产品在地区间传播；将局部地区发生的有害生物封锁起来，并采取有效措施，逐步加以消除；当有害生物一旦侵入新地区时，应采取紧急措施，就地肃清。

(2) 预测预报。对一些重要的流行性病害、迁飞式害虫，探索它们的流行（或迁飞）规律和防治指标，及时发出预报，用以指导防治。

(3) 播前预防。包括进行种子精选和种子消毒，集中处理作物残茬，清除路边杂草，使用腐熟有机肥，以及深耕晒垡等等，减少病虫草害传播的媒介和载体。

2. 综合防治措施

(1) 农业防治。是指应用农业技术措施控制病虫危害的方

法。具体的措施包括选用抗性品种，合理轮作换茬，加强田间管理等。

(2) 生物防治。是指利用某些生物或其代谢产物来控制病虫危害的方法。生物防治对象主要是害虫，手段采取以虫治虫或以菌治虫等。

(3) 化学防治。是利用有毒的化学物质来直接杀灭病虫的方法。根据化学药剂的作用效果，可将其分成杀菌剂、杀虫剂和除草剂三大类。

第二节　蔬菜嫁接防病技术

一、嫁接栽培的作用

(1) 防治多种病害。针对不同防治对象选择砧木和接穗，嫁接苗防病效果明显。

(2) 促进生长，增加产量。各种嫁接苗都有不同程度的促进生长作用，并相应地提高产量。

(3) 有利克服连作障害。保护地栽培蔬菜常因设施条件限制，而多年连茬种植一种作物，致使土壤酸化和有毒物质积累，进而影响植株根系吸收功能，生长衰弱，易发生多种生理病害等，同时由于病原物积累，使得病虫害发生严重，最后导致产量下降。选择耐酸耐盐，克服有毒物质危害的植物作砧木，采取嫁接育苗栽培，有助这一难题的解决。

二、嫁接技术

1. 黄瓜嫁接技术　黄瓜嫁接技术开发较早，方法也较多，如生长点直插法、下胚轴靠接法、下胚轴斜插法和断茎插接法等，下面重点介绍前两种方法。

(1) 生长点直插法。砧木一般选用黑籽南瓜，接穗选亲和力强、品质好、较抗气传病害、适宜本地食用习惯的黄瓜品种。砧

木和接穗种子播前均需消毒，经催芽后分别播于营养钵或育苗盘内。冬、春茬嫁接黄瓜，黑籽南瓜应早播 2～3 天，待砧木苗第二片真叶吐芽，接穗苗第一片真叶直径 1 厘米时，为嫁接适宜苗龄。嫁接时用刀切去砧木生长点，用自制竹针（竹针与接穗胚茎同粗）从切口处垂直插孔 4～5 毫米深。接穗从子叶接下 5 毫米处，与下胚轴成 30°角切断，切面长 4～5 毫米，呈长椭圆形。然后从砧木上取下竹针，将带子叶的接穗插入针孔内，使接穗切面与砧木孔内断面相吻合并用塑料夹固定。嫁接后 3 天内，湿度保持 95%以上，白天温度 25℃～28℃，夜间温度 18℃～20℃，光强时需遮荫，湿度不足需喷水增加叶面雾滴。嫁接苗长至 25 天左右，进入三叶一心期便可定植。

（2）靠接法。靠接法接穗带根，先将营养钵内的砧木，在离子叶 5～10 毫米处的胚轴上，自上而下斜切 6～10 毫米切口，在接穗子叶节下 20～30 毫米处，自下而上斜切 6～8 毫米切口，然后将接穗舌形楔插入砧木的切口里，用微型塑料夹固定接口，使其相互衔接，并将接穗根用土埋好，嫁接 20 天左右切断接穗基部，其他管理基本与插接法相同。

2. 西瓜嫁接技术　插接、劈接和靠接等方法都适用于西瓜嫁接，其中插接和劈接应用较广。劈接在砧木子叶展开时，切去生长点后沿子叶节一分为二垂直劈切，一般接穗作单楔面从劈口接入，后用固定物固定。插接和靠接方法同于黄瓜，嫁接管理如温、湿度与光照等，基本同于黄瓜嫁接苗管理。西瓜嫁接砧木以瓠瓜为主，保护地也有提倡用新土佐作砧木的，接穗的选择由接穗和砧木的亲和性、地域适应性及西瓜商品性等要求而定。

3. 茄子嫁接法　茄子嫁接法主要采取劈接法，接穗据需要而定，圆茄类一般用七叶茄、西安绿茄、天津快圆茄、二芨茄等，长茄类用兰竹长茄、兰苏长茄、紫长茄 1 号等。砧木目前处于筛选阶段，一般用托鲁巴姆、CRP、茄砧 2 号、6 号，此外，

需要全本请访问 www.ertongbook.com

砧木还有赤茄、粘毛茄、米特、耐病 VF 等。茄子接穗大多成双楔，嫁接成活率很高。据试验，砧木和接穗以 5～6 叶期为嫁接适宜苗龄，砧木保留 3～4 片叶，接穗保留 3 片叶，劈口深 8～10 毫米，接穗需插到底，而后用嫁接夹固定。嫁接苗管理与黄瓜大致相同。

4. 番茄嫁接技术　用野生番茄 CH - 2 - 26 等作砧木，锡粉、强丰番茄作接穗，育苗时砧木提前 7～10 天播种。采用插接法嫁接，需嫁接夹固定，用覆盖物降低光照强度，白天每 3 小时喷 1 次清水，10 天后揭覆盖物，育苗 35 天后定植。采用靠接法嫁接，砧木定植于营养钵内 30 天左右，将接穗移植至砧木钵体内 1 周后靠接。靠接第 5～7 天切去砧木上部，第 10～15 天切断接穗茎基部，培育 20 天后定植。

三、存在的问题

嫁接育苗的应用，对增强作物抗病性、促进生长、提高产量和克服连作障害等，应予基本肯定。对产品的商品性状却众说不一，有的反映嫁接苗黄瓜不如自根苗黄瓜清香、柔韧，有的还有苦涩的感觉。西瓜部分嫁接组合产品存在含糖量下降、果皮增厚，甚至西瓜肉质变粗，颜色和品味改变等现象。茄子嫁接就目前采用的砧木，个别有推迟开花、坐果晚、植株徒长、株形和果实变样、果色淡化等状况，此外还有些砧木不能直立，也影响其应用价值。番茄嫁接砧木的扩繁和技术的应用，也还需做出很大的努力。

第三节　蔬菜病虫抗药性及抗性治理技术

一、病虫害抗药性产生的原因、影响因素及危害

农药的使用使有害生物的生存环境发生了剧烈而不利的变

化，病虫害种群内自然存在的具有抗性基因的个体经药剂多次选择，在其种群内逐渐积累。针对敏感性降低的病虫害种群，人们不得不加大用药量和增加用药次数，其后果是给害虫造成了更高的选择压，使其种群内的抗性个体频率进一步升高。因此，农药的选择作用是导致病虫害抗性产生的根本原因，抗性产生的速度、抗性水平与农药的使用次数和使用剂量密切相关。

遗传学因子、生物学因子和操作因子是影响害虫抗性发展的因素。影响病害抗性发展的因素包括病原群体中抗性基因的起始频率、抗性基因的遗传特性、杀菌剂的作用机理、抗性菌株的适合度、病害循环特点及病害发生、流行的条件等。

病虫害抗药性的危害是多种多样的，最直接的后果是导致杀虫、杀菌剂的防治效果降低或者失败，造成农作物减产或绝收，同时，人们为了防治抗性的病虫，增加用药次数与用药剂量，加大病虫防治成本，增加农药对环境的污染以及对有益生物的危害，甚至还可能导致更为严重的后果——毒菜问题。

二、蔬菜病虫抗药性产生的特点及其现状

一般来说，蔬菜全年均有种植，经济效益显著，菜田用药频率较大，因而单位面积的菜地用药剂量显著高于其他作物，菜田病虫承受着较其他作物病虫害更大的药剂选择压。同时蔬菜是一类以新鲜菜叶或果实食用的作物，且频繁地多次采收，毒性较大和残效期较长的药剂禁止在蔬菜上使用，因而可供用于蔬菜病虫害防治的农药品种大大减少，同一种或同一类药剂在同一地区连续使用或多次使用的概率显著增加，因而蔬菜病虫害抗性发生较快，抗性水平也较高；另外一些新开发的杀虫、杀菌剂成本较高，常常最先在经济效益较好的蔬菜上使用，因此其抗性往往首先在蔬菜病虫害上出现。

三、蔬菜病虫的抗药性治理

有害生物综合治理的防治策略为减少农药的选择压提供了极

为有利的条件，因此蔬菜病虫害抗药性治理应该遵循有害生物综合治理的原则和策略，通过充分发挥生物技术、农业、物理、机械等非化学防治方法的作用，尽可能地减少药剂的使用，在必须的时候，通过科学使用农药，将病虫害控制在经济允许水平之下。

(1) 加强蔬菜病虫抗性监测，合理选用农药品种。通过系统的抗性监测，能认识当地病虫的抗性现状，才能对病虫抗性不同的地区采取不同的用药策略，对当地病虫已产生高抗的药剂应坚决禁止使用，对敏感性降低或低抗水平的药剂应限制使用次数、使用剂量并合理进行轮换用药，防止抗性进一步发展。

(2) 合理混用、轮用不同作用机制或具有负交互抗性的药剂。不同作用机制的农药混用可以延缓病虫害的抗性发展，这是由于混剂中每个单剂的作用机制不同，有害生物种群中被某一药剂处理后存活的抗性个体仍有可能被混剂中的另一成分杀死，而且混剂的两种或几种有效成分之间有一定的增效作用，因而可以减少药剂的用量，降低选择压。

轮换用药作为对付病虫抗性的一种措施，其原因在于具抗性基因的个体，其适应性常常比敏感个体低，轮用不同作用机制的药剂后，可以稀释有抗性群体的抗性频率。

负交互抗性的药剂轮用、混用是病虫害抗性治理最理想的途径。其中咪唑类杀菌剂与乙霉威的组合是较为成功的实例，两种药剂的轮用或者混用均能有效地延缓灰霉病抗药性的产生。

(3) 增效剂的使用。病虫害可以通过多种途径对农药产生抗药性，如减少药剂穿透、增加药剂的代谢、药剂作用靶标部位与药剂亲和力的减少等，其中代谢抗性是绝大多数病虫害对杀虫、杀菌剂产生抗性的一个重要机制。

(4) 加强病虫预测预报和田间调查，抓住关键防治时期。即可降低药剂的使用量，增加防治效果，同时又能降低药剂的选择

压，延缓害虫抗药性的发展。害虫发育过程中或病原菌的流行过程中在抗药性与耐药性均有相对薄弱的环节，因此，通过加强病虫的预测预报和田间调查，抓住关键防治时期，以最少的药剂用量，达到最大的防治效果和最低的药剂选择压。

第四节　蔬菜线虫病的防治技术

一、发生危害

线虫是一类无色、透明、不分节的无脊椎动物，一般体长在0.1～1.0毫米，肉眼不可见。危害蔬菜的线虫主要是根结线虫(Meloidogyne incognita)，种类主要有花生根结线虫(M. arenaria)、北方根结线虫(M. hapla)、和爪哇根结线虫(M. javanica)。

根结线虫的危害一方面表现在根结线虫的食道分泌物刺激寄主细胞，改变寄主植物的生理活动和破坏了寄主细胞的正常发育，导致根系形成根结，水分和养料的运输受到阻碍，导致植株矮小、瘦弱，近底部的叶片极易脱落，上部叶片黄化，类似肥水不足的症状；有的植株叶片瘦小皱缩，开花迟，甚至不开花，结果少而小；严重感染后，未老先衰，干旱时易萎蔫枯死，造成绝产。

另一方面，当根结线虫的二龄侵染性幼虫从根尖附近的延伸区侵入寄主植物时，在线虫侵入位点留下伤口，有利于土壤中其他土居病原物的侵入，常与蔬菜枯萎病、黄萎病、立枯病等土传病害共同发生，形成复合病害而加重损失。

二、寄主范围

根结线虫的寄主非常广泛，几乎所有的蔬菜都能遭受侵染，其中又以经济价值高的番茄、黄瓜、茄子、芹菜等受害最重，同时还可侵染危害萝卜、瓠瓜、豇豆、菜豆、莴笋、芫荽、菠菜等

30 多种蔬菜。

三、侵染循环

根结线虫以卵随同病残体越冬，环境条件适宜时越冬卵孵化为侵染性二龄幼虫，从寄主植物的幼嫩根尖部侵入，使受害根系形成根结，根结线虫在根结内取食发育至三龄时开始出现性别分化，经 4 次蜕皮后发育成熟，雌虫呈梨形，雄虫离开根结进入土壤，寻找雌虫交配。雌虫交配后产卵于虫体后部的胶质卵囊中，在一个生长季节内卵囊中的卵可以继续孵化进行再侵染。根结线虫的发育有世代重叠现象，在温室大棚内一年可发生 5～6 代，秋茬的发生和危害比春茬重。

根结线虫的发育适宜温度为 20℃～30℃，幼虫在 10℃以下停止活动，致死温度为 55℃5 分钟。在 27℃时完成一代需 25～30 天，因此在蔬菜生长季节，根结线虫数量增长很快。线虫主要分布在 20 厘米深土层内，尤以 5～20 厘米土层内数量最多，50 厘米以上的深层土壤亦有分布。田间及温室大棚里的线虫主要经过病土、病苗和灌溉水传播，农事操作及农具携带也有一定的传播作用。

四、发病流行规律

(1) 土壤质地与发病的关系。根结线虫好气，凡土壤较干燥，通气性好，结构疏松的沙质土壤，适宜于根结线虫的活动，发病重；相反，潮湿粘重而又板结的土壤不利于线虫活动，发病则轻。

(2) 温度、茬口、耕作制度与发病的关系。气温低，发病晚、慢、轻；气温高，发病早、快、重。春茬以温室发病为主，尤其是育苗温室温度较高，发病较重；冬春季种植黄瓜、番茄的温室温度偏高，发病也较重；种植芹菜、小白菜的温室温度偏低，病情较轻；夏秋茬温室、大棚均可发病且重；连作的期限愈长危害愈重。

(3) 蔬菜种类与发病的关系。根结线虫病与蔬菜种类关系较密切，发病危害程度大致可分为以下 3 类：高度敏感极易发病的蔬菜有番茄、黄瓜、茄子、芹菜、冬瓜、苦瓜、甜瓜、丝瓜、生菜、莴笋；中等敏感的蔬菜有菠菜、芫荽、菜豆、胡萝卜、茴香、甘蓝、花椰菜、大白菜、小白菜；比较抗、耐病的蔬菜有辣(甜) 椒、葱、蒜、韭菜等。

五、综合防治

蔬菜根结线虫病可以通过病土、病残根、幼苗、肥料、水流、人畜活动、农具及农事操作等途径传播，因此防治该病必须采取综合防治的措施，提倡以预防为主，保护无病区，控制轻病区，综合治理重病区的策略。

1. 保护无病区　对于无蔬菜根结线虫的地区，必须自觉地采取措施，坚决杜绝人为传播，决不从病区病棚调集蔬菜种苗，避免使用未腐熟的肥料。

2. 农业防治

(1) 轮作。蔬菜线虫虽然能侵染多种蔬菜，但在感病程度上有明显差异，可利用蔬菜生长期短，容易换茬的特点，将重病田改种感病轻的品种，是一项有效易行的防治措施。

(2) 种植短季速生蔬菜，诱集成虫，减少下茬线虫基数。菠菜、芫荽、小白菜等速生绿叶菜，生长季短且极易感染根结线虫，种植 1 个月左右即可收获，此时根部布满根结，但对产量的影响不大。在根结线虫严重发生的地块种植上述 3 种蔬菜不但有一定的经济收入，又能引诱土壤中的部分线虫进入速生蔬菜根内，收获时根内的线虫亦被带出土壤 (加以烧毁)，这样可减少土壤内的线虫量，减轻对下茬作物的危害，是一种可行的防治方法。

(3) 清除病残体和田间杂草。黄瓜、番茄等拉秧时，尽量用锹将根系及病残体全部挖出，将带有大量根结和卵块的病残体、

需要全本请访问 www.ertongbook.com