

XIGUA BINGCHONGHAI
FANGZHI JISHU

石明旺 主编

西瓜病虫害

防治技术



化学工业出版社

XIGUA BINGCHON
FANGZHI JISHI

石明旺 主编

西瓜病虫害 防治技术



化学工业出版社
· 北京 ·

本书是一本介绍西瓜病虫害发生规律和防治的专著,也是普及西瓜病虫害识别、提高种植管理人员对病虫害诊断与防治能力的实用科普工具书全书共分四章,从西瓜生物学基础、西瓜主要侵染性病害及防治、西瓜非侵染性病害及防治、西瓜害虫及防治四个方面详尽地介绍了病虫害的种类、危害症状、形态特征、发生规律和防治方法等知识,使读者能够识别西瓜常见病虫害的不同危害症状和形态,针对性的对西瓜病虫害进行有效的防治。

本书注重实用性和可操作性,适合基层农技推广部门、农资供销、农药厂商、庄稼医院、广大农民和基层农业技术人员阅读,也可供高等农业院校植物保护、园艺和农资等专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

西瓜病虫害防治技术/石明旺主编. —北京:化学工业出版社, 2011.1

ISBN 978-7-122-10012-2

I. 西… II. 石… III. 西瓜-病虫害防治方法
IV. S436.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第232538号

责任编辑:邵桂林
责任校对:蒋 宇

文字编辑:张 赛
装帧设计:杨 北

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 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张6 字数157千字
2011年2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:16.00 元

版权所有 违者必究

主 编 石明旺

副 主 编 刘广照 郎剑锋 吴利民

参编人员 (以姓氏笔画为序)

石明旺 刘广照 杨 蕊 吴利民

郎剑锋 赵荣艳 高扬帆

前 言

西瓜一直是广大人民群众喜食的消暑解暑的水果。在我国栽培历史悠久，特别是近年来随着市场经济的发展和人民生活水平的提高，西瓜栽培的面积不断扩大，产量和品质逐年提高，已成为带动农民快速致富的经济产业。

西瓜生产过程中，病虫害经常造成很大的经济损失，严重影响着西瓜的生产。西瓜病虫害种类多、危害重，尤其是病害，容易影响西瓜的产量和品质，降低商品价值，也严重影响瓜农的收入。控制西瓜病害，尤其是真菌性病害是提高西瓜产量和品质的关键，更是保证瓜农收益的关键。识别、防治西瓜生产中遇到的病虫害，是瓜农亟待解决的技术问题。为满足读者的需要，本书对西瓜各种常见病虫害和新发生病虫害的形态识别特征以及不同时期、不同部位的为害状与防治的方法都进行了介绍。本书选用大量图片，生动地介绍了侵染性病害 29 种，非侵染性病害 12 种及害虫 26 种的综合防治技术，供广大瓜农和植物保护工作者参考。

由于编者水平所限，疏漏和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 10 月

目 录

第一章 西瓜生物学基础	1
一、西瓜的植物学特征.....	1
二、西瓜对环境条件的要求.....	6
三、西瓜的生长发育周期.....	8
四、西瓜的生长与结瓜的关系	10
五、西瓜的分区栽培	12
六、西瓜的栽培季节和茬次	13
第二章 西瓜主要侵染性病害及防治	15
一、西瓜枯萎病	15
二、西瓜立枯病	18
三、西瓜蔓枯病	20
四、西瓜疫病	21
五、西瓜炭疽病	24
六、西瓜病毒病	26
七、西瓜叶枯病	28
八、西瓜褐色腐败病	30
九、西瓜菌核病	32
十、西瓜灰霉病	34
十一、西瓜花腐病	37
十二、西瓜黑斑病	38
十三、西瓜褐腐病	39
十四、西瓜细菌性枯萎病	41
十五、西瓜细菌性叶斑病	43
十六、西瓜细菌性果腐病	45

十七、西瓜绵腐病	47
十八、西瓜细菌性斑点病	48
十九、西瓜根结线虫病	49
二十、西瓜猝倒病	52
二十一、西瓜斑点病	54
二十二、西瓜白绢病	55
二十三、西瓜白粉病	56
二十四、西瓜霜霉病	58
二十五、西瓜煤污病	61
二十六、西瓜蕨叶形病毒病	63
二十七、西瓜绿斑驳病毒病	64
二十八、西瓜果实腐斑病	67
二十九、西瓜焦腐病	68
第三章 西瓜非侵染性病害及防治	70
一、急性萎蔫症	70
二、疯长	71
三、自封顶症	72
四、生理性叶枯症	72
五、变形瓜	73
六、空洞果	74
七、裂果	74
八、黄带果	75
九、西瓜缺素症	75
十、西瓜药害	78
十一、西瓜肉质恶变瓜	80
十二、大棚西瓜苗期生理病害	81
第四章 西瓜害虫及防治	84
一、蛴螬	84
二、金针虫	92
三、地老虎	97

四、蝼蛄·····	102
五、蟋蟀·····	105
六、种蝇·····	109
七、网目拟地甲·····	111
八、瓜根新珠蚧·····	113
九、瓜蚜·····	115
十、温室白粉虱·····	118
十一、瓜蓟马·····	121
十二、美洲斑潜蝇·····	123
十三、瓜实蝇·····	126
十四、南亚寡鬃实蝇·····	129
十五、斑须蝽·····	131
十六、黄守瓜·····	133
十七、黄足黑守瓜·····	136
十八、大灰象甲·····	137
十九、葫芦夜蛾·····	140
二十、甜菜夜蛾·····	140
二十一、斜纹夜蛾·····	143
二十二、棉铃虫·····	146
二十三、瓜绢螟·····	149
二十四、瓜叶螨·····	151
二十五、侧多食跗线螨·····	156
二十六、野蛱螭与同型巴蜗牛·····	159
附录·····	162
附录一、西瓜农药安全使用标准·····	162
附录二、农药通用名与商品名·····	163
附录三、西瓜无公害生产禁止使用的农药品种·····	177
参考文献·····	179

第一章 西瓜生物学基础

西瓜（学名：Citrullus lanatus，英文：watermelon），属葫芦科，原产于非洲，是一种双子叶开花植物，形状像藤蔓，叶子呈羽毛状。它所结出的果实是假果，属于被植物学家称为假浆果的一类。果实外皮光滑，呈绿色或黄色，有花纹，果瓤多汁为红色或黄色（罕见白色）。西瓜为世界十大水果之一，深受人民群众喜爱，有夏季水果之王的美誉。汉代时从西域引入，故称西瓜，在我国已有 2000 多年的栽培历史。本章从西瓜的植物学特征，西瓜对环境条件的要求，西瓜的生长发育周期，西瓜生长与结瓜的关系，西瓜的分区栽培，西瓜的栽培季节和茬次这六部分来阐述西瓜的生物学基础，通过本章的学习，可对西瓜的基本情况有所了解，也利于病虫害综合防治。

一、西瓜的植物学特征

（一）根的形态特征

西瓜的根系分布深而广，可以吸收利用较大容积土壤中的营养和水分，比较耐旱。其主根入土深达 80 厘米以上，在主根近土表 20 厘米处形成 4~5 条一级根，与主根成 40° 角，在半径约 1.5 米范围内水平生长，其后再形成二、三级根，形成主要的根群，分布在 30~40 厘米的耕作层内，在茎节上形成不定根。

西瓜根系发生较早。出苗后 4 天主根长 9.4 厘米，侧根 31 条；出苗后 8 天的幼苗主根长 12 厘米，一级根 55 条，二级根 20 条；出苗后 15~16 天长出 1 片真叶的幼苗，主根长 14 厘米，一级根 60 条，二级根 31 条。其后各级侧根生长迅速。出苗后约 60 天，开始坐果时，根系生长达高峰。

西瓜根纤细，易损伤，一旦受损，木栓化程度高，新根发生缓慢。因此，幼苗移植后恢复生长缓慢。

西瓜根系生长需要充分供氧。在土壤通过性良好、氧分压10%时，根的生长旺盛，根系的吸收机能加强；在通气不良的条件下，则抑制根系的生长和吸收机能。故在土壤结构良好，空隙度大，土壤通气性好的条件下根系发达。西瓜的根系生长需要充分供氧，因而根不耐水涝，在植株浸泡于水中的缺氧条件下，根细胞腐烂解体，影响根系的生长和吸收功能，造成生理障碍。因此，在连续阴雨或排水不良时根系生长不良。土质黏重、板结，也影响根系的生长。

（二）茎的形态特征

西瓜是蔓性草本植物，其茎蔓在苗期呈直立状，5片真叶后伸蔓匍匐地面生长。西瓜茎包括下胚轴和子叶节以上的瓜蔓，子叶着生的方向较宽，具有6束维管束。蔓的横断面近圆形，具有棱角，10束维管束。茎上有节，节上着生叶片，叶腋间着生苞片、雄花或雌花、卷须和根原始体。根原始体接触土面时发生不定根。

西瓜瓜蔓的特点是前期节间甚短，种苗呈直立状，4~5节以后节间逐渐增长，至坐果期的节间长18~25厘米。另一个特点是分枝能力强，根据品种、长势可以形成4~5级侧枝，造成一个庞大的营养体系。其分枝习性是当植株进入伸蔓期，在主蔓上2、3、4、5节间发生3~5个侧枝，侧枝的长势因着生位置而异，可接近主蔓，在整枝时留作基本子蔓，这是第1次的分枝高峰；当主、侧蔓第2、3雌花开放前后，在雌花节前后各形成3、4个子蔓或孙蔓，这是第2次分枝时期。其后因坐果，植株的生长重心转移为果实的生长，侧枝形成数目减少，长势减弱。直至果实成熟后，植株生长得到恢复，在基部的不定芽及长势较强的枝上重新发生，可以利用它二次坐果。

在西瓜的主侧蔓上密生着长而软的柔毛（茸毛），有腺或无腺，为多细胞表皮毛，它可减少水分蒸腾，是西瓜在系统发育中对干旱

起源的一种适应性。

（三）叶的形态特征

西瓜的子叶为椭圆形。若出苗时温度高，水分充足，则子叶肥厚。子叶的生育状况与维持时间长短是衡量幼苗素质的重要标志。子叶出土后，随着胚芽的生长展开，叶肉细胞中形成叶绿体，进行光合作用，为瓜苗的生长发育制造有机养料。

西瓜子叶从横切面观察，由上、下表皮、叶肉，不太发达的维管系统等组成。表皮细胞排列紧密为四边形，在上、下表皮上均有气孔分布，外壁角质膜不太明显；叶肉的栅栏组织由3~4层含叶绿体的细胞组成，呈不规则柱状，排列较为紧密。海绵组织由11~12层不规则细胞组成，其叶绿体含量在近栅栏组织的细胞中较少，但在靠近下表皮的1~2层细胞中含量较多。主脉维管束亦为双韧维管束，木质部所占比例较大，主要由导管和木质薄壁细胞组成，外韧皮部所占比例较少，内韧皮部更少。维管束外为3~4层细胞构成的维管束鞘。维管束与上表皮之间有10~11层细胞，其中近上表皮的3~4层细胞较小，排列紧密，为厚角组织，其他则为排列疏松，具较大胞间隙的薄壁细胞；维管束与下表皮之间有6~7层细胞，其中靠近维管束的4~5层为排列疏松的薄壁细胞，靠近下表皮的2~3层为厚壁细胞。子叶侧脉维管束与主脉的基本相似，但细胞数目较少，维管束与上表皮间为3~4层含叶绿体较多的栅栏组织，维管束下表皮间为5~6层含叶绿体较少的海绵组织。

真叶为单叶，互生，由叶柄、叶身组成。有较深的缺刻，成掌状裂叶。叶片的形状与大小因着生的位置而异。第1片真叶小，近矩形，裂刻不明显，而后随叶位的长高裂片增加，裂刻加深。第4、5片以上真叶具有品种特征，第1片真叶叶面积10平方厘米左右，第5片真叶达30平方厘米，而第15片叶可达250平方厘米，是主要的功能叶。叶片由肉眼可见的稚叶发展成为成长叶需10天，叶片的寿命为30天左右。

叶片的大小和素质与整枝技术有关。在放任生长的情况下，一般叶数很多，叶形较小，叶片较薄，叶色较浅，维持的时间较短；而适当整枝后叶数可明显减少，叶形较大，叶质厚实，叶色深，同化效能高，可以维持较长的时间，并较能抗御病害的侵染。

在田间可根据叶柄的长度和叶形指数诊断植株的长势。叶柄较短，叶形指数较小是植株生长健壮的标志；相反，叶柄伸长，叶形指数大，则是徒长的标志。

（四）花的形态特征

西瓜的花为单性花，有雌花、雄花，雌雄同株，部分雌花的小蕊发育成雄蕊而成雌型两性花，花单生，着生在叶腋间。雄花的发生早于雌花，雄花在主蔓第3节叶腋间开始发生，而雌花着生的位置在主蔓5~6节出现第1雌花，雄花萼片5片，花瓣5枚，黄色，基部联合，花药3个，呈扭曲状。雌花柱头宽约4~5毫米，先端3裂，雌花柱头和雄花的花药均具蜜腺，靠昆虫传粉。

西瓜的花芽分化较早，在两片子叶充分发育时，第1朵雄花芽就开始分化。当第2片真叶展开时，第1朵雄花分化，此时为性别的决定期。4片真叶期为理想坐果节位的雌花分化期。育苗期间的环境条件，对雌花着生节位及雌雄花的比例有着密切的关系。较低的温度，特别是较低的夜温有利于雌花的形成；在2叶期以前日照时数较短，可促进雌花的发生。充足的营养、适宜的土壤和空气温度可以增加雌花的数目。花的寿命较短，清晨开放，午后闭合，称半日花。无论雌花或雄花，都以当天开放的生活力较强，授粉、受精、结实率最高。由于其开花早，授粉的时间与雌花结实率有密切的关系，上午9时以后授粉结实率明显降低。授粉时的气候条件影响花粉的生活力，而对柱头的影响较小。两性花多在植株营养生长状况良好时发生，子房较大，易结实，且形成较大果实，对生产商品瓜影响不大。第2朵雌花开放至采瓜约需25天。

（五）果实的形态特征

西瓜的果实由子房发育而成，由果皮、内果皮和带种子的胎座三部分组成。果皮紧实，由子房壁发育而成，细胞排列紧密，具有比较复杂的结构。最外面为角质层和排列紧密的表皮细胞，下面是配置 8~10 层细胞的叶绿素带或无色细胞（外果皮），其内是由几层厚壁木质化的石细胞组成的机械组织。往里是中果皮，即习惯上所称的果皮，由肉质薄壁细胞组成，较紧实，通常无色，含糖量低，一般不可食用。中果皮厚度与栽培条件有关，它与贮运性能密切相关。食用部分为带种子的胎座，主要由大的薄壁细胞组成，细胞间隙大，其间充满汁液。为三心皮、一室的侧膜胎座，着生多数种子。

果实的生长首先是细胞的分裂，细胞数目的增多，而后是细胞的膨大。据测定，开花 2 周后胎座薄壁细胞直径 20~40 微米，而采收期达 350~400 微米，增加 10 倍以上。

（六）种子的形态特征

西瓜种子扁平，长卵圆形，种皮色泽黑色，表面平滑，千粒重仅 28 克左右。种子的主要成分是脂肪、蛋白质。据测定，种仁含脂肪 42.6%，蛋白质 37.9%，糖 5.33%，灰分 3.3%。种子吸水率不高，但吸水进程较快，新收获的种子含水量 47%，在 30℃ 温度下干燥 2~3 小时，降至 15% 以下；干燥种子吸水 2~3 小时含水量 15% 以上，24 小时达饱和状态。种子发芽适温 25~30℃，最高 35℃，最低 15℃。新收获的种子发芽适温范围较小，必须在 30℃ 温度下才能发芽。而贮藏一段时间后可在较低温度下发芽。干燥种子耐高温，利用这一特性进行干热处理，可以钝化病毒或杀死病原，达到防病的目的。种子表现为嫌光性，反应部位是种胚，在发芽适温条件下，嫌光性还不能充分显示出来，而在 15~20℃ 温度下充分表现嫌光性。果汁含有抑制种子发芽的物质，越是未成熟的果汁，抑制作用越强。刚采收的种子发芽率不高，是由于种子周

围抑制物质所致，经贮藏 6 个月后抑制物质消失，在第 2 年播种时不影响发芽率。种子寿命 3 年。

二、西瓜对环境条件的要求

西瓜生长最适宜的气候条件是温度较高、日照充足、空气干燥的大陆性气候。

（一）温度

西瓜生长的适宜温度为 $18\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，耐高温，当 40°C 时仍能维持一定的同化效能，但不耐低温，所以气温降至 15°C 时生长缓慢， 10°C 时停止生长， 5°C 时地上部受寒害。西瓜根系生长的适温为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，伸长的最低温度为 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，而根毛发生的最低温度为 $13\sim 14^{\circ}\text{C}$ 。

营养生长可以适应较低的温度，而坐果及果实的生长则需较高温度，茎叶生长的温度低限为 10°C ，果实生长为 15°C 。昼夜温差大有利于糖分的积累，使茎叶生长健壮，果实的含糖量提高。

（二）光照

增加日照时间和光照度，可促进侧枝生长，而对主蔓生长影响较小。在较高温度和连续日照下，总叶面积增加，主要是增加叶数，而不是叶形的增大。日照时间对开花、受精的影响是在 25°C 、光照度 32000 勒克斯，日照由 14 小时增至 24 小时，每株花数、子房大小、子房内胚珠数，均随日照时数的增加而增加；如日照减至 8 小时，或光照度由 32000 勒克斯减至 8000 勒克斯，均导致未受精胚珠百分率的增加。较短的日照时数，较弱的光照度，不仅影响西瓜的营养生长，而且影响子房的大小和授粉、受精过程。而光照条件与雌、雄花的比例关系不大。

西瓜对光照条件反应十分敏感。天气晴朗，表现株型紧凑，节间和叶柄较短，蔓粗，叶片大而厚实，叶色浓绿；而连续多雨、光照不足条件下，则表现为节间和叶柄较长，叶形狭长，叶薄而色

淡，保护组织不发达，易感病。在坐果期严重影响养分积累和果实生长，含糖量显著下降。

（三）水分

由于地上部具茸毛，叶片裂刻多，可以减少水分的蒸腾。凋萎系数低，苗期为 8.1%，伸蔓期为 9.9%，表明根系能较好地利用土壤中水分。西瓜枝叶茂盛，生长迅速，产量高，产品含有大量水分，如水分不足，可影响营养体的生长和果实的膨大。

试验表明以土壤持水量 60%~80% 最为经济。不同生育期有所不同，幼苗期田间持水量为 65%，伸蔓期为 70%，而果实膨大期应保持 75%，否则影响产量。

对土壤水分的敏感时期，一是在坐果节位雌花现蕾期，此时如水分不足，雌花蕾小，子房较小，影响坐果；二是在果实膨大期，如土壤水分不足，影响果实膨大，严重影响产量。

要求空气干燥，适宜的空气相对湿度为 50%~60%。空气潮湿，则西瓜生长瘦弱，坐果率低，品质差，更重要的是诱发病害。空气湿度过低，则影响西瓜的营养生长和花粉萌发。

西瓜的根系不耐水涝，瓜田受淹后根部腐烂，造成全田死亡，因此要选择地势较高的田块种植，并加强清沟排水工作。

（四）土壤营养条件

条件最适宜的是土层深厚、排水良好、肥沃的沙壤土。沙土通气好，土壤温度较高，有利于根系的生长。但西瓜对土壤的适应性广，沙土、黏土、酸性红黄壤、沿海盐碱地均可栽培，新垦地病害少，杂草少，可以得到较好的收成。对土壤营养条件要求如下。

① 需肥量较大。

② 增加磷钾肥，避免偏施氮肥，以免引起徒长或降低品质。

③ 根据不同生育时期和植株生长状态施肥，基肥以磷肥及农家肥为主，苗期以氮肥轻施，伸蔓期适当控制氮肥，坐果以后以速效氮、钾肥为主。

三、西瓜的生长发育周期

西瓜的全生育期约 80~85 天，其生育过程可以分为发芽期、幼苗期、伸蔓期和结果期。

（一）发芽期

种子萌动至子叶平展，苗端形成 2~3 个稚叶。在 25~30℃ 条件下，需经 10 天左右。此期主要靠种子贮藏的养分，地上部干重的增长量很少，胚轴是生长中心，根系生长较快。子叶是此期主要光合作用器官，生理活动旺盛。

（二）幼苗期

由第 1 片真叶露心至 5~6 叶“团棵期”。在 20~25℃ 温度下，通常需 20 天左右，而在 15~20℃ 温度下约需 30 天，此期又可分为 2 叶期和团棵期。2 叶期是露心至 2 片真叶开展，此时下胚轴和子叶生长渐止，主茎短缩，苗端具 4~5 个稚叶、2~3 个叶原基，此期植株生长缓慢；团棵期是指 2 叶展开至具有 5~6 叶阶段，苗端具 8~9 个稚叶、2~3 个叶原基，此期主要是叶片和茎的增长。

幼苗期地上部干、鲜重及叶面积的增长量小，但生长速度呈指数曲线增长。根系生长加速。侧枝、花芽的分化旺盛。为以后茎叶的生长与开花结果打下良好的基础。

（三）伸蔓期

幼苗团棵至坐果期雌花开放。在 20~25℃ 温度下，经 23~25 天。节间伸长，植物株由直立生长转为匍匐生长，这标志着植株旺盛生长，植株干重增长量迅速增加。茎叶干重分别为地上部干重的 23.61%、74.64%，展叶数多，叶面积为最大值的 57%，主、侧蔓长度分别为最大值的 63.16%、68.96%。由此可见，伸蔓期是茎叶生长的主要时期，以建立强大的营养体。该期生长中心是生长点，主、侧蔓间尚有营养的相互转移。

（四）结果期

此期从坐果节位雌花开放至果实成熟，直至全田采收完毕。主蔓第2、3雌花开放至坐果，在26℃温度下约需4天，此时是由营养生长过渡到生殖生长的转折期，茎叶的增长量和生长速度仍较旺盛，果实的生长刚刚开始，随着果实的膨大，茎叶的生长逐渐减弱，果实为全株的生长中心。果实生长期一般25~28天。

（五）果实的发育

1. 果实的生长过程

西瓜从雌花开放至果实发育成熟需25~28天。在开花后3~4天，果实生长缓慢，主要是细胞的分裂。此时果皮的增长较快，厚度已达成熟期的46%，而胎座增长较慢，其半径仅占成熟期的13%。幼果茸毛脱落后15~18天，果实生长迅速，其体积和干重占成熟期的90%左右，种子基本形成，种皮干重为成熟期的85%，而种胚尚不充实，为成熟期的43.8%。此后果实生长缓慢，果实体积和重量稍增长，其增长量分别为7.18%和11.5%，胎座转色，种子充分成熟，此期主要是种仁的生长和果实内部的生物化学变化。

2. 果实外部的变化

主要是体积和重量的变化。果实的生长主要在前半期，开花后15~18天是果实的膨大阶段。据测定，开花后10天果径达成熟期的60%，15天达85%，日增长量最高为开花后6~7天。而果实体积增长高峰较迟，开花后10天约为成熟期的25%，15天约为60%，20天为80%左右，日增长以开花后12天最高。以后继续增长，但增长量小，速度缓慢。

果实的生长主要是细胞的分裂增殖与细胞的膨大。初期以细胞分裂增加细胞数量为主，而果实的膨大阶段则以细胞膨大为主。果实胎座薄壁细胞较其他组织为大，果径的增大。与胎座细胞增大相吻合，在开花15~18天以后胎座细胞膨大甚微。