

棉花病害防治新技术

MIANHUA BINGHAI FANGZHI XINJISHU



金盾出版社

棉花病害防治新技术

主 编

陈其燠

编著者

(以姓氏笔画为序)

马 存 石磊岩 冯 洁

孙文姬 陈其燠 简桂良

金 盾 出 版 社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由中国农业科学院植物保护研究所棉花病害研究组专家编著。内容包括:棉花病害综合防治,棉花苗期、成株期、铃期病害,棉花缺素症及其他生理病害。适合广大棉农、农业技术人员、部队农副业生产人员和农校师生阅读。

棉花病害防治新技术

陈其焕等编著

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:北京 0234

封面印刷:百花印刷厂

正文印刷:总参通信部印刷厂

各地新华书店经销

开本:32 印张:5 彩图:20 幅 字数:110 千字

1992 年 5 月第 1 版 1992 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—50000 册 定价:1.80 元

ISBN 7-80022-443-0/S · 126

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

一、棉花病害综合防治	(1)
(一)棉花病害的概念	(1)
(二)棉花病害发生情况和造成的损失	(4)
(三)棉花病害综合防治的概念	(6)
(四)棉花病害综合防治的发展	(7)
二、棉花苗期病害	(14)
(一)棉花苗期病害的综合防治措施	(14)
(二)棉花苗期常见病害	(17)
炭疽病(17) 立枯病(20) 红腐病(23) 猝倒病	
(27) 黑斑病(30) 褐斑病(33) 棉苗疫病(35)	
棉苗角斑病(37) 茎枯病(40) 棉炭腐病(44)	
三、棉花成株期病害	(45)
(一)棉花枯萎病、黄萎病综合防治措施	(45)
(二)棉花成株期常见病害	(60)
棉花枯萎病(60) 棉花黄萎病(74) 棉花黑根腐病	
(88) 棉花根结线虫病(93)	
四、棉花铃期病害	(102)
(一)棉花铃病综合防治措施	(104)
(二)棉花铃期常见病害	(108)
棉铃疫病(108) 棉铃炭疽病(109) 棉铃红腐病	
(110) 棉铃红粉病(111) 棉铃黑果病(112) 棉	
铃角斑病(114) 棉铃曲霉病(115) 棉铃软腐病	
(116) 棉铃灰霉病(118)	
(三)棉花烂铃病发生消长的主要因素	(119)

五、棉花缺素症及其他生理病害	(123)
(一)棉花缺素症.....	(123)
(二)棉花红(黄)叶枯病.....	(128)
(三)棉花其他生理病害.....	(133)
附 录.....	(140)
第一部分 棉花常见病害症状检索.....	(140)
第二部分 棉花主要病害调查方法与计算.....	(144)
第三部分 棉花原(良)种场产地检疫规程.....	(149)

一、棉花病害综合防治

棉花病害的发生,是随着陆地棉引进、棉花种植面积扩大而逐渐加重的。在我国黄河流域棉区、长江流域棉区、北方特早熟棉区、西北内陆棉区和华南棉区等5大棉区的棉田里,棉花苗病、铃病多年来普遍发生,有些年份造成了严重损失。棉花枯萎病和黄萎病,在50~70年代长达30多年里,发病普遍而严重。据国家1982年全国棉花枯萎病、黄萎病普查结果,发病面积达2223万亩,为当年植棉面积的31.26%,年损失皮棉约10万吨,相当于一个中等植棉省全年的棉花产量。1983年以来,国家把棉花枯萎病和黄萎病的防治,作为重大科技项目,组织全国攻关研究,经过“六五”、“七五”两个五年计划期间的努力,对这两种病害已经能够初步控制,使病害对生产的威胁得到进一步减轻。实践证明,要想棉花丰产,就得学习和掌握棉花病害的综合防治技术。

(一)棉花病害的概念

棉花是一种古老的植物,起源于热带和亚热带,经过人们长期栽培驯化,成为现在的陆地棉、海岛棉等栽培棉种。在长期生长进化过程中,逐渐适应了它们的生长环境,在适宜的环境条件下才能生长、发育,完成自己的生命世代,使自己的种群得以不断繁衍、发展。目前我国绝大部分棉区种植的都是陆地棉,只在新疆和上海的部分地区种植有海岛棉。由于棉花生性喜温、喜热、喜光,在栽培中必须满足其上述生长条件,否则就生长不良,容易得病。

棉花在生长发育过程中,受到不良环境影响,或受到病原

微生物的侵害,使其生长发育失常,不能顺利完成其生活世代,造成产量降低,品质变劣,甚至死亡,这就是棉花的病害。

1. 致病原因

病害发生的原因是多方面的,但归纳起来不外乎两种类型。一种是因为环境条件不适合,影响棉花正常生长、发育而致的病害,如高温、寒冷、淹涝、干旱、冰雹灾害、土壤中盐碱过高、缺乏某些微量元素、肥料不当、工业有毒废水和废气影响、施用农药不当等所造成的病害。这类病害的共同特点是不能传染,因此,又叫做“非侵染性病害”。一般说来,这不是病害防治重点,通过耕作栽培措施,大体可以获得解决。另外一种是由于各种病原微生物,如真菌、细菌、线虫、病毒等的侵害,这种病害叫做“侵染性病害”,它们的特点是可以传播侵染,因此造成的危害也大。通常所说的植物病害,主要是指这类病害,也是我们防治的重点。目前,世界上报道的棉花侵染性病害有250多种,我国发生的有80多种,而在生产上常见和为害严重的,不超过20种。

造成侵染性病害的寄生物绝大多数都是微生物,它们的体积很小,只有在放大几十倍、甚至几千倍的显微镜下才能看清,如真菌和细菌;还有一些微生物体积更小,人们只能在放大上万倍的电子显微镜下才能看清,如病毒和类菌质体。对这些微生物,称为“病原微生物”。棉花侵染性病害的病原微生物主要有以下几种:

(1)真菌:真菌是一类低等植物,没有叶绿素,不能自己制造食物,靠营寄生生活维持它们的种群,从而造成其他生物的病害。真菌有菌丝和各种孢子。菌丝是它们的寄生和营养器官,如同高等植物的根、茎、叶,用来吸收营养;各种孢子则像高等植物的种子,用以繁衍后代或度过不良环境。为害严重、

造成重大经济损失的棉花枯萎病、黄萎病和绝大多数苗病、铃病，都是由真菌引起的，所以真菌病害是棉花的主要病害。

(2)细菌：细菌是比真菌更为低等的微生物，它们只有一个细胞，结构简单。细菌按其形态来分，有杆菌、球菌、螺旋菌等多种。造成植物病害的则是各种杆菌。棉花角斑病就是一种杆状细菌侵染而引起发病的。

(3)病毒和类菌质体：是比细菌更小的、没有细胞结构的微生物，造成植物的各种病毒病害。棉花病毒病在国外报道的有10多种，我国没有报道。

(4)线虫：线虫是一种动物，身体很小，寄生在棉花体内造成线虫病。线虫在土壤中生活，从幼苗的幼嫩部分侵入，随着棉花生长而进入根部以及茎、叶等部。一些专门在根部寄生的线虫，则留在根部。棉花线虫病是由根结线虫、肾线虫等寄生为害所致，常和棉花枯萎病一起，造成棉花的复合病害。

2. 症状

棉花感病以后所发生的症状很多，大体上可以分为下面几种类型：

(1)变色：多在叶部。植株在生长过程中因病丧失原有正常绿色而变成淡绿、灰白、黄色、红色、紫色、褐色等。如棉花发生枯萎病后，在叶子上出现黄白色网纹，低温时则叶子变成紫红色等。

(2)穿孔：叶部被病菌侵害，局部组织被破坏，最后病部坏死、脱落，成为穿孔。桃树穿孔病是很典型的症状。棉花病害中的一些叶斑病有时也可以造成棉叶穿孔。

(3)枯萎：植株被病菌侵入后，破坏了茎内的水分运输系统，使植株发生枯萎。这种症状多发生在苗期。如棉花枯萎病在苗期容易发生枯萎和死亡。再如棉苗立枯病、炭疽病、红腐

病等可使棉苗幼茎腐烂枯萎,造成死苗。

(4)腐烂:大多发生在植株的果实部位。如棉花铃期发生的软腐病,常造成棉铃腐烂。

(5)萎缩:棉花的全株或者某一部分在得病以后表现萎缩,不能正常生长。棉花枯萎病在后期常出现植株矮缩,节间缩短。

(6)坏死:就是感病植株局部死亡,叶子、茎秆、果实都常发生。如棉花感染黄萎病后,先在叶子上出现局部块斑,以后这些块斑干枯,形成坏死。再如棉铃炭疽病在铃上也会形成坏死的症状。

上面只是对棉花一些病害症状的归纳,在自然界当然不只上述几种,还有很多,这仅是对常见症状的简要介绍。各种症状可以单独发生在一株棉花上,也可以几种症状在一株上同时发生,一株棉花同时发生几种症状,情况就会更复杂些。棉花枯萎病和黄萎病同时发生在一株棉花上时,就会表现出两种病害的复杂症状。

症状往往是判定病害的重要依据,但又常因环境变化而有改变,所以必须认真观察,必要时还要做病菌分离鉴定,才能确定病害的种类。

(二)棉花病害发生情况和造成的损失

棉花病害在世界各植棉国家都普遍发生,并造成相当程度的经济损失,成为发展棉花生产的主要障碍之一。据美国棉花病害协会 1952~1990 年统计:棉花病害造成皮棉产量的损失平均为 13.28%,折合每年损失 3 亿~5 亿美元。前苏联和秘鲁棉花黄萎病为害严重。前苏联平均每年损失棉花总产量的 8~10%;秘鲁则被迫用比较抗病的海岛棉取代部分陆地

棉,以减轻病害造成的损失。在中、南美洲,南亚和热带非洲的多雨地区,烂铃是重要病害,如中非共和国棉田的烂铃率一般在10~20%。棉花角斑病也是热带产棉国家的严重病害,在澳大利亚,每年各地情况不尽相同,一般损失为10%,而在非洲,曾摧毁28%的棉花作物。

我国棉田分布广,各地生态条件不同,棉花病害发生十分普遍,严重影响了皮棉的产量和品质。苗期病害在各大棉区都有发生。长江流域棉区春季多雨,苗病十分突出,有些年份,如遇倒春寒天气,苗病可达80%以上;黄河流域棉区一般发病率在50%左右,死苗率5~10%,造成棉田断垄缺苗,严重的不得不翻耕重播。引起烂铃的微生物约170余种,但真正的寄生菌只有少数几种,大部分是棉花感病以后才发生的腐生菌。我国记载能够引起烂铃的病菌约20多种。棉花枯萎病和黄萎病是世界性病害,我国21个植棉省、自治区和直辖市都有发生,农民称之为棉花的癌症。近十多年来,通过全国科技工作者协作研究,培育了一批抗病品种,使这两种病害的威胁大大减轻,在防治上取得了明显进展。

棉花病害给棉花生产上造成的损失是十分严重的,而且愈是高产棉田,遭受病害后所造成的损失愈突出。据联合国粮农组织统计,世界各国棉花每年因各种病、虫、草害造成的损失为产量的60%,其中病害损失为24%。在我国还缺乏棉花病害造成损失的精确统计,但局部地区,个别年份因病害造成的损失是惊人的,如1957年,陕西省棉田因苗病大发生,翻耕重种面积达100万亩以上,接近于当时浙江省的全部棉田面积。至于因病害造成的纤维品质下降,则是难于用数字来计算了。

(三)棉花病害综合防治的概念

综合防治农作物病虫害,是从过去传统的、单一的保产防治目标发展而来的。防治作物病害,保证农作物有较高的产量,也是在相当长的一段时期内植物保护工作的唯一目标。随着科学发展进步,它的范围更为广阔了,除了保证农作物丰产以外,还考虑到自然生态平衡,环境保护,以及降低防治成本、增加经济效益等更多方面的因素。

第二次世界大战以后发明的有机合成杀虫剂,向人们提供了强有力的杀虫农药。人们期待着凭借 DDT、六六六等新型农药把所有害虫一举消灭殆尽。有机汞杀菌剂的研制和生产,也给许多植物病害防治者带来同样美好的幻想。结果是,虽然一些病虫为害得到了暂时控制,农作物的产量有所提高,但也随之产生了许多难以解决的问题。诸如许多害虫产生了抗药性,使得化学农药防治效果降低;植物病原菌产生适应性变异;害虫的天敌昆虫以及与病原菌有拮抗作用的益菌被杀灭,降低了农作物自然保护功能;人畜中毒、环境污染、农畜产品农药残留等问题层出不穷。由于病原菌的变异导致农作物抗病性丧失和病菌抗药性增长的报道屡见不鲜。

随着大规模施用化学农药暴露出来的这些问题,有的生态学家提出了“综合防治”,也叫“有害生物管理”,很快被人们接受并推广开来。这种主张的核心是不要求彻底消灭农作物病虫,只要求把病虫害防治的目标保持在使它们的为害程度在经济允许的水平以下。

这些主张在开始提出来的时候,还只是从经济角度出发,重点放在化学农药防治和天敌利用的协调方面。我国的农作物病虫害综合防治起步较晚,1974 年在广东韶关召开的全国

农作物主要病虫害综合防治讨论会上,第一次提出之后,各地做了大量工作,有了发展。

1988年在成都召开的全国农作物病虫害综合防治第二次学术讨论会上,进一步归纳农作物病虫害综合防治的定义为:“综合防治就是对有害生物进行科学管理的体系,它从农业生态系的总体出发,根据有害生物和环境之间的相互关系,充分发挥自然控制因素的作用,因地制宜,协调应用必要的措施,将有害生物控制在经济损失允许水平之下,以获得最佳的经济、生态和社会效益”。这是我国现阶段对农作物病虫害综合防治的理解。它比过去防治病虫害单纯为保产的传统认识,有了新的飞跃。

现在这个综合防治体系还不够完善,从理论到实践都需要进一步充实和提高。我国从第六个五年计划期间开始组织重大科技项目攻关研究,到1990年已初步建成棉花、水稻、小麦等主要农作物的病虫害综合防治体系,在粮棉生产中发挥了重要作用。这一研究还在继续深入,可以预计在若干年以后,将获得突破性进展,把我国农作物病虫害防治的科学技术推向一个新的阶段。

(四)棉花病害综合防治的发展

我国十分重视棉花病害防治工作。于1972年成立了“全国棉花枯萎病和黄萎病综合防治研究协作组”,组织全国棉花病害研究力量,开始进行棉花枯萎病和黄萎病综合防治措施的研究和应用。1983年开始,又组织了包括防治棉花病害在内的重大科技项目攻关研究,20年来,取得了显著成绩。

棉花病害综合防治,是以现代农作物有害生物综合治理的先进思想为指导,密切联系我国农业生产实际,经过科学试

验,示范推广,逐步充实完善的。综合防治同以往的防治相比有 3 个明显特点:第一,以往的棉花病害防治是把各种棉花病害看作孤立的事物;现在则考虑有害生物是农田生态系的组成部分,综合防治要重视农田生态系的各组成部分的关系,做好协调控制,避免不良后果。第二,以往的棉花病害防治要求彻底消灭病害;现在则要求把有害生物控制在造成经济损失允许的水准以下,因为彻底消灭一个生物种群,不仅办不到,也无必要。第三,以往对棉花病害的防治手段主要依赖化学农药,方法单一;现在则要求在整个综合防治体系中合理使用多种防治手段,尽量减少化学农药施用量,促进农田生态系的良性循环。

截至 1990 年,我国已经按照不同棉田生态区组建成 6 个包括防治棉花病害在内的棉花病虫害综合防治技术体系。它们分别在黄河流域棉麦间作为主的灌溉棉区、黄河流域一熟棉田棉区、黑龙港棉区、冀南旱粮棉花混作棉区、长江中游江汉棉稻间作轮作棉区和长江下游棉粮套种育苗移栽棉区等 6 处,包括了我国最重要的主产棉区。

棉花病害综合防治技术的实施,以棉花枯萎病和黄萎病为主要对象,兼顾苗病和铃病。根据各个棉花生态区的具体条件和植保工作基础,分别确定防治关键技术措施,加以协调运用,以求获得最佳的经济、生态环境和社会效益。

按照 6 个棉花生态区的情况,可以归纳为 3 个生态区类型。

1. 黄河流域生态区棉花病害综合防治技术体系

根据生态学的理论和原则,从改善棉田生态总体考虑,注意发挥自然控制作用,减少化学农药用量,获得最佳经济、生态和社会 3 大效益,在黄河流域棉区不同耕作栽培条件下,采

用两类综合防治技术模式：

(1)棉麦间作棉区：①发展棉麦间作制度，改善棉田生态条件，增大棉田对病虫害的自然控制能力。在间作棉田，播麦时应预先留出第二年播种棉花的行距，适当时期，在这些行间播种棉花。②用于棉麦间作的棉花品种应该是早熟、抗病、丰产、优质的，必须考虑到在当年小麦秋播前能拔除棉柴，适时播种小麦。近年来在河南、山东、河北等省种植的 86-3 号、86-4 号、中 375 等早熟、抗枯萎病和黄萎病棉花新品种，是比较理想的间作品种。③由于棉麦间作棉田播种棉花较平作棉田推迟 7~15 天，土壤温度一般比平作棉田提高 3℃左右，缩短棉籽在土壤中的时间，出土快，可以减少苗病为害。据在河南调查，一般棉田于 4 月中旬播种时，土壤平均温度为 15.2℃，而在 4 月下旬至 5 月初，间作田棉花播种时，土壤平均温度达 18.3℃，较 4 月中旬提高 3.1℃，降低了苗病发生的病情指数：平作棉田与间作棉田分别为 14.3 和 9.7，间作比平作下降了 4.6，其中严重病株仅占 1.3%，大大减轻了苗病为害。间作棉田的棉花种子，一般不需要药剂拌种处理，从而节约了用药，也减少了土壤中的农药残留。由于小麦对棉花的屏障作用，阻止部分有翅蚜虫迁入，加之棉虫天敌昆虫容易由麦株向棉株转移，增强了对害虫自然控制作用，一般年份也无须施药防治棉花苗期蚜虫。④种植抗病品种，防治棉花枯萎病和黄萎病。如果种植生长期长的抗病棉花品种中 12 等，则需要提前进行营养钵育苗，在适当时候移栽。⑤在铃病发生严重年份，应及时喷洒农药如代森锰锌、铃衣剂等，以减轻为害。

(2)平作棉田棉区：①用种衣剂处理棉籽，防治苗病。②种植抗棉花枯萎病、耐黄萎病的棉花新品种中 12 号，防治两病。③建立无病良种繁育体系，采用无病土育苗移栽可扩大繁育

系数 150~200 倍。严格种子产地检疫和种子消毒,控制病害蔓延。④轮作倒茬,控制棉花枯萎病、黄萎病。棉花与小麦轮作每 3~5 年换 1 次,既可减轻棉花枯萎病、黄萎病,也可降低小麦全蚀病,对两种作物都有利。棉花与玉米、油菜、薄荷等作物轮作,也可取得减轻棉病的效果。⑤及时喷药,防治棉铃病害。

2. 长江中游江汉棉区棉花病害综合防治技术体系

第一,在有棉稻间作、轮作条件的地区,积极推行棉稻轮作耕作栽培制度,利用种稻时田间淹水,既可以消灭土壤中大部分棉花枯萎病菌和黄萎病菌,又可消灭棉蚜、红蜘蛛越冬的桥梁寄主——杂草,对防治棉花病虫害都有明显效果。据调查,连种棉花 3 年的棉田中,枯萎病和黄萎病的病情指数分别为 9.92 和 21.9;一年水稻,一年棉花的轮作田,分别下降为 2.3 和 2.1;两年水稻,一年棉花的种植田,棉花枯萎病和黄萎病的病情指数为 0.04 和 0.38。因此,实行两年水稻、一年棉花轮作,能十分有效地减轻和控制棉花枯萎病、黄萎病为害。

第二,应用植物生长调节剂调节棉花生育期,避虫害防铃病。用 40% 乙烯利 1000ppm (ppm 为百万分率,1 升水中加入 1000 毫克药物,即 1000ppm),混配 97% 缩节安 100ppm,在中等以上肥力棉田,于 6 月中下旬喷施药液(棉花现蕾 5~8 个时),每亩 25~30 升,可使红铃虫、棉铃虫为害降低 40~50%,进而减少烂铃率 80% 左右,并可增产棉花 4.63~12.67%。

第三,种植棉花抗病品种,防枯萎病、黄萎病。引进中 12 抗病新品种,防病效果明显。此外,还开发种植短季节棉鄂棉 13 号,该品种比对照 3183 黄萎病病情指数降低 2.89、枯萎病病情指数降低 2.51。

第四,没有稻棉轮作条件的棉田,种植抗病短季节棉和适时喷用植物生长调节剂,也可收到综合防治棉花病害的实效。

3. 长江下游棉花病害综合防治技术体系

(1)预防措施:通过栽培管理促进棉花生长发育,如施用矮壮素、多效唑、缩节安等生长调节剂,促进现蕾,减少脱落,提高棉株耐寒、耐旱能力,对已受害的棉花可增强补偿功能,并由于棉株生长老健,也可提高抗病作用。另一类预防措施,是设法抑制病害的发生,如种植抗棉花枯萎病和黄萎病的抗病品种盐棉 48,兼抗两种病害的新品系 86-121 等,减轻这两种病为害。处理棉花种子防治苗病,如采用拌种双拌种等。

(2)应急措施:在病害已经发生的情况下,采取技术措施,促进棉花生长,控制病害发展蔓延。如棉花苗期喷洒敌唑酮,控制苗病发展蔓延;后期铃病严重时,打去 3 台果枝,对产量不受影响,而能显著减少烂铃数,再增喷 1 次敌唑酮,防治铃病效果更好。

(3)综合防治体系的运行:主要根据气象资料计算棉花发育的有效积温和发育阶段的生理日(PD),按照生理日用棉花生长发育模型计算不同产量水平棉田的正常生长发育状况。根据定点调查,了解棉花实际生长发育状态,与计算的正常状态相比较,如达到正常状态,视为安全期,低于正常状态,要采取防治措施。这个体系,把防治棉花病虫结合起来,便成为病虫害的综合防治技术体系。

4. 棉花病害综合防治的关键技术措施

棉花病害综合防治技术体系,是防治棉花病害的多种防病技术和措施的有机组合与科学协调应用。它根据不同棉花生态区的具体条件和现有植保工作基础及水平,因时因地制宜地加以实施。

关键技术措施是指那些从根本上可以改善棉田生态环境,控制棉花病害发生发展,减少防治费用投入,防治效果明显,提高经济、生态、社会 3 大效益,实现棉田生态的良性循环的措施。棉花病害综合防治关键技术措施主要有:

(1)棉麦间作和种夏棉:在黄河流域棉区推广棉麦间作和种植夏棉,推迟棉花播期,防治棉花苗病,减轻枯萎病、黄萎病为害。棉花苗病发生和土壤环境有密切关系,早春棉花播种一般在 4 月中下旬,这时气温还较冷,土壤温度一般在 15℃ 左右,如果棉苗出土时遇到寒潮,气温和土温下降,则会延长棉苗出土和生长发育,造成大面积烂籽和苗病。为了防治苗病,须进行棉籽拌药,预防苗病为害。棉籽拌药的缺点,不仅增加了植保费用,也会造成土壤的农药污染。推广棉麦间作,把棉花播期适当延迟,避开早春低温,使棉花萌发生长加快,可以有效地防止苗病。同时,棉麦间作或收麦后种植夏棉,土温升高,苗病为害极轻,从而免除了药剂拌种工序,不但节约了开支,还消除了土壤污染来源,对保护生态环境也极为有利。

棉麦间作或种植短季节的夏棉,提高了土地利用系数,可以实现一年两熟,在人多地少的农村,深受广大农民欢迎。棉麦间作有不同方式,目前推广面积较大的有两种,即“三一式”和“三二式”。三一式是指种植三行小麦,一行棉花,这种种植方式收获小麦较多。三二式是种植三行小麦,两行棉花,三二式收获棉花较多。从理论上讲,棉花单价高于小麦,应该收益更好,但在河南大面积的示范证明,由于小麦增产幅度大,棉花略有减产,总的经济效益是三一式优于三二式,因此,目前在北方棉区推行棉麦间作方式的重点是三一式。三一式比三二式一般亩增收 9.2%。

由于棉麦间作和种植夏棉的棉花迟播,整个棉花生育期