

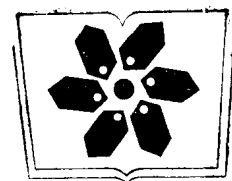
棉花病害

基础研究与防治

沈其益 主 编



科学出版社



中国科学院科学出版基金资助项目

棉花病害

——基础研究与防治

沈其益 主编

科学出版社

1992

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是我国棉病研究和综合防治方面的第一部专著，它概述了我国棉花主要病害的种类、病原、症状、生活史、侵染循环、分布及危害情况，综述近50年来棉花枯萎病、黄萎病、苗病、铃病研究和防治的进展和展望。

本书适于从事植物病害、棉花研究的科研人员，农林院校的教师、学生及有关方面的工作人员参阅。

棉 花 病 害

——基础研究及防治

沈其益 主编

责任编辑 范淑琴 王惠君

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992年8月第一版 开本：787×1092 1/16
1992年8月第一次印刷 印张：23 1/2 插页：10
印数：1—750 字数：523 000

ISBN 7-03-002899-6/Q·385

定价：26.00 元

棉花病害

——基础研究与防治

主 编：沈其益

副主编：邓煜生 李庆基 陈其煥

编 委：马 存 邓煜生 石磊岩 刘宗善

吕金殿 曲健木 何礼远 李庆基

李君彦 李金玉 沈其益 陈其煥

武修英 张元恩 张卓敏 张家清

张绪振 姚耀久 顾本康 蒋克明

鲁素云 谭联望 籍秀琴

序 言

棉花病害的研究和防治,是保证棉花高产优质的重要前提。我国植棉历史悠久,迄今已有2 000多年。棉农在长期生产实践中,积累了精耕细作的丰富经验。清代出版的《御题棉花图》就是对历代棉农丰富经验的纪实。

建国40多年来,国家一直十分重视棉花生产及纺织工业的发展,极大地调动了棉农和科技工作者的积极性,尤其近年来植棉政策的落实和科学技术的发展,棉花生产发展更为迅速。到1984年棉花种植面积及产量都跃居世界领先地位,从而出现了我国由长期依靠原棉进口转变为原棉和纺织品大量出口的好形势。

我国棉花病害种类多、分布广、危害重,业已成为棉花生产的重要障碍。广泛种植美国陆地棉品种,使棉花产量和品质都有了较大的提高,但由于缺乏严格的植物检疫制度,危险病菌随棉种的引进而传入我国,并随棉种在各地的调运而扩散蔓延,危害极大。特别是在水肥条件较好、连年种植感病品种的地区,病菌逐年积累,危害日益加重。因此加强对棉花病害的研究和防治,对于减轻棉病危害、保证棉花高产优质至关重要。

我国对棉病的调查研究和防治工作,始于20年代。当时仅有一些零星资料,直到1934年成立了中央棉产改进所棉病研究室,才有专职科研人员对棉花病害作较系统的调查研究工作。本人于1936年编写出版的《中国棉作病害》和《棉病调查报告》,是早期较完整的棉病研究参考资料。之后50年间,特别是近30年来,由于棉花枯、黄萎病扩散蔓延成灾,发病面积达到植棉面积的三分之一。国务院和农业部对此极为重视,1972年成立“棉花枯、黄萎病综合防治研究协作组”,集中专家力量加强科研和防治工作。协作组成立20年来,经全体科技工作者同心协力,控制了棉病的严重危害,每年挽回皮棉损失约1亿公斤,为此受到了棉农的欢迎和国家的奖励。80年代,棉花病虫害综合防治被列为国家“七五”攻关项目,更促进了棉花病虫害的研究和防治。

回顾70年来我国棉病科研和防治工作的历史进程,广大科技工作者辛勤耕耘,不断创新,科研工作硕果累累。大家认为很有必要编写出版一本较系统的专著,以反映我国棉病研究和防治发展的进程,旨在继续推动我国棉病科技事业的发展。

本书由多年从事棉病研究的科学工作者集体编写而成。全书分为三个部分:第一部分1章,概述我国棉花生产、棉病危害概况及研究、防治工作的进展和展望。第二部分分8章,按病害种类及其重要性分为苗病、枯萎病、黄萎病、铃病、叶病、线虫病害、其他侵染性病害和非侵染性病害分别叙述。第三部分分4章,主要论述有关综合防治的策略和技术措施,包括抗病育种、化学防治、棉病生态、检疫和综合治理各领域的重要进展。

本书内容以我国棉病科研和防治工作为主,并搜集国外有关资料以供借鉴。由于本书涉及面广,内容较多,又横跨50年的工作,论述难于完备。其中有一些科学领域如抗病机理、生物化学与遗传等基础研究,在我国虽起步较晚,书中亦有论述,但尚有待于今后共

同努力，探讨、充实。希望本书的编辑出版能对这一学科的发展起到一定的促进作用。

限于作者水平，取材不全，论述不周，遗漏之处在所难免，望读者予以指教，使本书不断充实完善。

本书献给我的老师我国著名植物病理学家、真菌学家、森林学家、棉花病害研究的先驱、中国科学院学部委员邓叔群教授，表示对他开创这一研究领域和指导我们开展研究工作的永远怀念。

许多专家学者参与本书专文写作和提供科研成果，Beckman教授等同意引用其部分图表资料，史金瑞提供在美合作研究抗性机理论文，李延军、吴献忠同志作出索引，董平同志绘制图片，刘仁俊清写部分文稿。本书的出版得到中国科学院科学出版基金委员会、科学出版社、农业部、全国棉病协作组的大力支持，在此一并致谢。

沈其益

1991年9月

Preface

China is one of the largest cotton growing countries in the world with its lint cotton production about 400 million tons annually. Like in other countries and on other crops, disease is a major limiting factor of cotton production. Cotton wilts caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* and *Verticillium dahliae* are two important diseases, which are widely distributed and causing heavy losses, especially in irrigated, fertile and continuous cotton growing areas. A dozen of new cotton cultivars with high resistance or tolerance, high yield and good fiber quality have been developed and used to control the wilt diseases effectively. Basic studies on cotton vascular wilts have been carried out on the identification of physiological races, vegetative compatibility groups of the pathogens, host-pathogen interactions of resistant and susceptible cultivars related to the mechanism of resistance, methods for breeding resistant cultivars, and regional extension program for disease control. In some cotton growing areas, and especially in rainy season, seedling disease and boll rots are two serious problems of cotton production. Seedling diseases caused by *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum gossypii*, *Pythium* spp. and *Fusarium* spp. are controlled effectively by chemical measures such as seed coating treatment, while boll rots caused by *Phytophthora boehmeriae* and other fungi still remains a difficult problem. However, efforts have been made to control boll rots to a certain extent by the use of proper cultivars, cultural practices and new agrochemicals to reduce excessive vegetative growth and promote early maturity. For the basic studies, the distribution, epidemiology and the control measures of the diseases have been conducted.

Prof. Chi-yi Shen, Chief editor of this book—a well known plant pathologist in China, has spent almost 50 years working on cotton diseases. He is Honorary President of the Chinese Society of Plant Protection and a member of the Standing Committee of the IX-XII International Plant Protection Congress. Since the vascular wilts became a very destructive disease and caused severe losses in cotton production in China 1972, Prof. Shen has taken the responsibility to organize a special team working on both basic studies and integrated control of cotton diseases in China, especially of cotton wilt diseases.

This book is intended to summarize the results of the basic studies

made in China and abroad and integrated control measures used now in China. It consists of 13 chapters. Chapter 1 gives a general consideration of cotton production, basic studies, control of cotton diseases, and a future outlook in these aspects. Chapters 2-9 deal with seedling diseases, *Fusarium* wilt, *Verticillium* wilt, leaf diseases, boll rots, nematode diseases, other infectious diseases, and noninfectious diseases, separately. Chapters 10-13 deal with control measures, including breeding and utilization of disease resistant cultivars, chemical control measures, ecological adjustment, plant quarantine and other integrated control measures.

目 录

序言

第一部分 概 述

第一章 棉花生产、棉病基础研究和防治的进展和展望	(1)
第一节 我国棉花生产和病害发生概况	(1)
一、棉花生产概况	(1)
二、病害发生及危害概况	(2)
第二节 我国棉花病害研究和防治的发展历史	(3)
一、早期棉病研究和防治	(3)
二、棉花枯、黄萎病综合防治协作组对科研和防治的促进	(4)
第三节 棉花枯、黄萎病基础研究和防治的进展	(5)
一、棉花枯、黄萎病菌的研究	(5)
二、棉花枯、黄萎病的侵染循环	(9)
三、病原菌侵染维管束以外组织与抗病机理的研究	(10)
四、棉黄萎病菌在维管束定殖阶段抗病机理的研究	(10)
五、棉枯萎病菌在维管束定殖阶段抗病机理的研究	(13)
六、维管束定殖阶段病菌的侵染因素	(23)
七、定殖阶段寄主保卫和病菌致萎侵染作用的时间、空间图解	(23)
八、病状表现与致萎毒素的研究	(23)
九、病菌腐生期和根际作用的研究	(25)
十、其他抗病性的研究	(26)
十一、环境条件与发病的研究	(27)
第四节 棉花抗枯、黄萎病及丰产优质新品种培育的进展	(28)
一、50年代抗源52-128和57-683的发现和利用	(28)
二、60年代的杂交育种及抗性遗传的研究	(29)
三、70年代抗病品种区域试验推动选育和推广工作	(29)
四、80年代抗病育种技术新的突破	(30)
第五节 维管束病害抗性遗传学的研究	(31)
一、番茄枯萎病菌小种演变与抗病育种工作的进展	(32)
二、维管束病害抗性遗传变异与抗性机理的研究	(33)
三、基本亲和性和小种特异性	(33)
四、非毒力基因菌系演变为毒力基因菌系的过程	(34)
五、品种抗性的持久性	(34)
六、我国棉花枯、黄萎病菌毒力演变和抗病持久性的例证	(35)
第六节 棉苗病害研究的进展	(35)
第七节 棉铃病害研究进展	(36)

第八节 棉花病害综合防治的进展	(37)
一、棉花枯、黄萎病的综合防治	(37)
二、棉苗病害的综合防治	(38)
三、棉铃病害的综合防治	(39)
第九节 棉花病害研究和防治的展望	(40)

第二部分 病害种类及其发生与防治

第二章 棉花苗期病害	(45)
第一节 棉苗病害概况	(45)
第二节 棉苗立枯病	(46)
一、分布与危害	(47)
二、症状	(47)
三、病原菌	(49)
四、病害的侵染循环	(54)
五、传播与流行条件	(55)
六、防治要点	(57)
第三节 棉炭疽病	(57)
一、分布与危害	(57)
二、症状	(58)
三、病原菌	(58)
四、侵染循环	(60)
五、影响发病的主要因素	(60)
六、防治途径	(61)
第四节 棉红腐病	(61)
一、分布与危害	(61)
二、症状	(62)
三、病原菌	(62)
四、侵染循环	(68)
五、发病条件及环境影响	(68)
六、防治途径	(69)
第五节 棉苗疫病	(69)
一、历史与分布、危害	(69)
二、症状	(70)
三、病原菌	(70)
四、影响发病的环境因素	(73)
五、棉苗疫病的防治	(74)
第六节 棉苗猝倒病	(75)
一、分布与危害	(75)
二、症状	(76)
三、病原菌	(77)
四、发病条件	(80)
五、防治途径	(82)

第三章 棉花枯萎病	(85)
第一节 历史和分布	(85)
第二节 传播	(86)
第三节 危害与损失	(87)
第四节 症状	(89)
一、苗期症状	(89)
二、成株期症状	(90)
三、枯、黄萎病混生病株的症状	(91)
第五节 病原菌	(91)
一、形态	(92)
二、培养性状	(95)
三、侵染循环	(97)
四、生理生化特性	(98)
五、生理小种	(105)
六、寄主范围	(108)
七、存活力	(109)
第六节 病株的病理生理和超微结构的研究	(110)
一、致萎的原因	(110)
二、病株的水分代谢	(113)
三、棉花的酚类化合物代谢与枯萎病的关系	(115)
四、镰孢菌酸的致病性	(116)
五、棉枯萎镰孢菌侵染过程中超微结构的研究	(118)
第七节 棉枯萎病在田间的消长因素	(119)
一、大气和土壤温、湿度的影响	(120)
二、棉株不同生育阶段的影响	(121)
三、土壤状况与耕作栽培条件	(122)
第八节 防治途径	(125)
一、严格植物检疫制度, 防止病源扩大蔓延	(125)
二、铲除零星病株	(126)
三、田间清洁和轮作防病	(126)
四、种植抗病品种	(126)
第四章 棉花黄萎病	(128)
第一节 分布	(128)
第二节 危害与损失	(129)
第三节 症状	(131)
一、幼苗期	(131)
二、成株期	(131)
第四节 病原菌	(132)
一、形态和分类	(132)
二、病菌生理型及其变异	(134)
三、病原菌的传播	(137)

四、致病机制·····	(139)
五、寄主范围·····	(143)
第五节 抗病机制·····	(144)
一、物理障碍·····	(144)
二、生化障碍·····	(144)
第六节 发病条件及环境影响·····	(146)
一、气候条件与发病的关系·····	(146)
二、耕作栽培与病害发展的关系·····	(148)
三、棉花生育期和植株密度对发病的影响·····	(150)
四、发病与品种抗病性的关系·····	(151)
五、病菌在土壤中的消长与环境的关系·····	(151)
第五章 棉花叶病·····	(154)
第一节 棉花轮纹斑病·····	(154)
一、分布与危害·····	(154)
二、症状·····	(154)
三、病原菌·····	(155)
四、侵染及发病条件·····	(156)
五、防治方法·····	(157)
第二节 棉花褐斑病·····	(158)
一、分布与危害·····	(158)
二、症状·····	(159)
三、病原菌·····	(159)
四、发病规律·····	(160)
第三节 棉花叶斑病·····	(160)
一、发生与危害·····	(160)
二、症状·····	(160)
三、病原菌·····	(160)
四、发病规律·····	(161)
第四节 棉花茎枯病·····	(161)
一、分布与危害·····	(161)
二、症状·····	(161)
三、病原菌·····	(162)
四、侵染循环·····	(163)
五、发病条件·····	(163)
六、防治方法·····	(165)
第五节 棉花白粉病·····	(165)
一、分布与危害·····	(165)
二、症状·····	(165)
三、病原菌·····	(166)
四、寄主范围·····	(166)
五、发生与传播·····	(167)
六、防治措施·····	(167)

第六节 棉花白霉病	(167)
一、分布与危害	(167)
二、症状	(167)
三、病原菌	(168)
四、侵染循环	(169)
五、寄主范围	(169)
六、防治措施	(169)
第六章 棉铃病害	(171)
第一节 棉花烂铃发生概况	(171)
一、烂铃的发生情况	(171)
二、烂铃造成的损失	(171)
三、烂铃的病原菌种类	(172)
第二节 棉铃疫病	(173)
一、棉铃疫病的种类及发生情况	(173)
二、症状	(174)
三、病原菌	(175)
四、侵染循环	(178)
五、发病条件和流行因素	(181)
第三节 其他病原引起的棉花铃病	(187)
一、炭疽病与印度炭疽病	(188)
二、红腐病	(190)
三、角斑病	(192)
四、黑果病	(193)
五、红粉病	(195)
六、曲霉病	(196)
七、灰霉病	(198)
八、软腐病	(199)
九、僵铃及铃柄干枯	(199)
第四节 棉花铃病的综合防治	(200)
一、压低或消灭菌源	(200)
二、控制发病条件	(202)
三、减少病铃的损失	(204)
四、品种抗病性的利用	(204)
五、铃期治虫	(206)
第七章 棉花线虫病害	(208)
第一节 根结线虫	(209)
一、种类和分布	(209)
二、根结线虫引起的症状及危害	(210)
三、形态特征	(210)
四、生活循环	(211)
五、影响线虫侵染的环境因素	(213)
第二节 肾形线虫	(213)

一、分布与危害	(213)
二、症状特征	(214)
三、肾形线虫的形态特征	(214)
四、生活循环	(215)
五、侵染及致病	(215)
第三节 矛线虫	(215)
一、种类和分布	(215)
二、症状特征	(216)
三、生活循环	(216)
四、侵染及致病	(216)
第四节 刺线虫	(217)
第五节 棉花寄生线虫与真菌的相互作用	(218)
一、萎蔫病害	(218)
二、苗期病害	(218)
第六节 棉花线虫病的防治	(219)
一、化学防治	(219)
二、农业防治	(220)
三、选育抗线虫品种	(220)
第八章 其他侵染性病害	(222)
第一节 棉花黑根腐病	(222)
一、分布与危害	(222)
二、症状	(223)
三、病原菌的生物学特性	(223)
四、病害发生与传播	(224)
五、品种的抗病性及病菌的专化性	(225)
六、防治措施	(226)
第二节 棉花炭腐病	(226)
一、分布与危害	(226)
二、症状	(227)
三、病原菌	(227)
第三节 得克萨斯根腐病	(228)
一、分布与危害	(228)
二、症状	(228)
三、病原菌	(229)
四、防治措施	(230)
第四节 棉花锈病	(230)
一、棉花热带锈病	(231)
二、西南棉花锈病	(231)
三、棉花锈病	(232)
第五节 棉花角斑病	(232)
一、发生与危害	(232)
二、症状	(233)

三、病原菌·····	(233)
四、流行特点·····	(234)
五、棉花抗性和抗病机制·····	(235)
六、防治方法·····	(235)
第六节 棉花病毒病害·····	(236)
一、棉花曲叶病·····	(237)
二、棉花花叶病·····	(237)
三、缩叶病·····	(238)
四、卷叶病·····	(239)
五、小叶病·····	(239)
六、花青素病毒·····	(239)
七、蓝病·····	(239)
八、花变叶病·····	(240)
第九章 棉花非侵染性病害·····	(242)
第一节 棉花红(黄)叶枯病·····	(242)
一、发生与危害·····	(242)
二、症状·····	(243)
三、发病原因·····	(243)
四、防治方法·····	(244)
第二节 棉花缺素症·····	(245)
一、缺氮·····	(245)
二、缺磷·····	(246)
三、缺钾·····	(246)
四、缺镁·····	(246)
五、缺硼·····	(247)
六、缺钙·····	(247)
七、缺硫·····	(247)
八、缺锰·····	(247)
九、缺锌·····	(247)
第三节 气候及土壤条件不适所造成的生理失调·····	(248)
一、气候条件的影响·····	(248)
二、土壤盐渍化的影响·····	(250)
第四节 药害及环境污染·····	(251)
一、药害·····	(251)
二、环境污染·····	(252)

第三部分 综合防治的策略及其技术措施

第十章 棉花枯、黄萎病的抗病育种·····	(253)
第一节 棉花抗枯、黄萎病育种的意义及进展·····	(253)
一、棉花抗病育种的意义·····	(253)
二、我国棉花抗病育种工作的成就及进展·····	(254)
第二节 棉花对枯、黄萎病的抗性遗传·····	(261)

一、对棉花抗病性的一般认识·····	(261)
二、抗病性的遗传·····	(262)
第三节 棉花品种(资源)的抗病性鉴定·····	(264)
一、病圃的种类及设置·····	(264)
二、抗病性鉴定·····	(265)
第四节 抗病育种的方法·····	(270)
一、育种方法·····	(270)
二、新选用品系抗病性、丰产性、优质性的鉴定·····	(271)
三、抗病品种的区域化鉴定及品种审定·····	(271)
四、加速繁殖种子,保护抗病种性·····	(271)
第五节 抗病品种简介·····	(272)
一、陕401·····	(272)
二、86-1·····	(273)
三、陕1155·····	(274)
四、陕3563·····	(275)
五、鲁抗1号·····	(276)
六、川73-27·····	(277)
七、辽棉5号·····	(277)
八、晋棉7号·····	(278)
九、冀棉7号·····	(279)
十、辽棉7号·····	(280)
十一、湘棉10号·····	(281)
十二、盐棉48·····	(282)
十三、川414·····	(282)
十四、苏棉1号·····	(283)
十五、中棉12·····	(284)
第六节 我国棉花抗病育种的展望·····	(285)
一、高度重视提高抗病品种的品质和丰产性·····	(286)
二、主攻兼抗向多抗发展·····	(286)
三、巩固和提高良种的种性及抗病性·····	(286)
四、引用新种质塑造更新的品种·····	(287)
五、研究病圃衰退的原因及保持发病重而均匀的方法·····	(287)
第十一章 棉花病害的化学防治·····	(289)
第一节 种子质量与种子处理·····	(289)
一、种子质量与病害的关系·····	(289)
二、种子质量与种皮抗霉性·····	(289)
三、种子抗霉性和其他指标测定·····	(290)
四、良种标准化与种子加工处理·····	(290)
五、棉种消毒处理的类型和方法·····	(294)
第二节 土壤处理和叶部施药·····	(303)
一、土壤处理·····	(303)
二、叶部施药·····	(305)

三、铃病的化学防治·····	(308)
第十二章 棉病生态 ·····	(312)
第一节 引言·····	(312)
第二节 种传病害的生态环境·····	(312)
一、种子结构与带菌的关系·····	(313)
二、棉苗上其他菌类与病原的相互关系·····	(315)
三、影响种传病害的因素分析·····	(316)
第三节 叶病和铃病的生态环境·····	(317)
一、植物组织结构与病害发生的关系·····	(317)
二、各种病原物间的相互关系·····	(318)
三、影响叶病和铃病的因素分析·····	(318)
第四节 土传病害的生态环境·····	(320)
一、土壤的成分与质地·····	(320)
二、土壤内的主要营养成分·····	(320)
三、土壤内生物因素对病原菌的影响·····	(321)
四、土壤物理因素的影响·····	(322)
五、土壤化学因素的影响·····	(323)
第十三章 棉花病害检疫及综合治理 ·····	(325)
第一节 棉花病害的检疫·····	(325)
一、检疫措施在病害防治中的作用·····	(325)
二、国外棉花检疫工作的概况·····	(326)
三、我国对棉花病害实施检疫的措施·····	(327)
四、国内棉病检疫措施研究的主要成果·····	(328)
五、我国棉花原(良)种产地检疫规程·····	(328)
第二节 棉花病害的综合治理·····	(331)
一、植物保护科学进入一个新的阶段·····	(332)
二、棉花病害防治的进展·····	(333)
三、棉花病害综合治理·····	(335)
附录1 我国棉花常见病害田间症状检索表 ·····	(340)
附录2 汉、英、拉棉花病害名称 ·····	(343)
中文索引 ·····	(346)
外文索引 ·····	(350)