

◆ 农作物重要病虫害防治技术丛书

玉米大斑病小斑病 及其防治

王晓鸣 王会伟 编著



金盾出版社

农作物重要病虫害防治技术丛书

玉米大斑病小斑病及其防治

王晓鸣 王会伟 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由中国农业科学院作物科学研究所的专家编写。内容分别讲述玉米大斑病和小斑病的发生与危害,病原菌的生物学特性,流行特点以及防治策略和防治方法。该书研究深入、讲解透彻,实用性强,适合专业技术人员参考阅读,同时也适合广大玉米种植户使用。

图书在版编目(CIP)数据

玉米大斑病小斑病及其防治/王晓鸣,王会伟编著. —北京:金盾出版社,2009.7

(农作物重要病虫害防治技术丛书)

ISBN 978-7-5082-5771-6

I. 玉… II. ①王…②王… III. ①玉米—大斑病—防治
②玉米—小斑病—防治 IV. S435.131

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 095911 号

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:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京金盾印刷厂

彩页正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:永胜装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6 彩页:4 字数:130 千字

2009 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10000 册 定价:10.00 元

(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)

小斑病典型症状



小斑病感病植株



小斑病发病初期



小斑病发病后期





小斑病感病症状

小斑病条状斑



小斑病病穗

大班病感病
症状—中期



大斑病感病
症状－晚期



大斑病苞叶症状

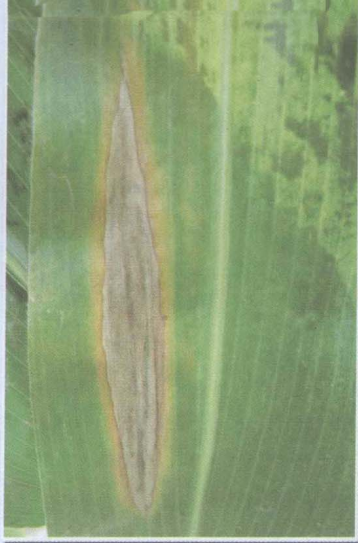


大斑病抗病
症状－初期

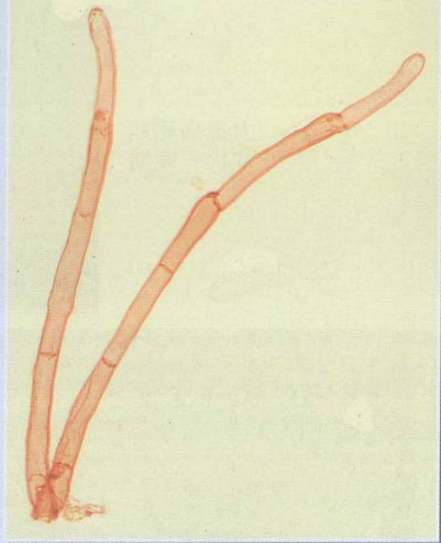


大斑病抗病
症状－中期





大斑病抗病症状 - 晚期

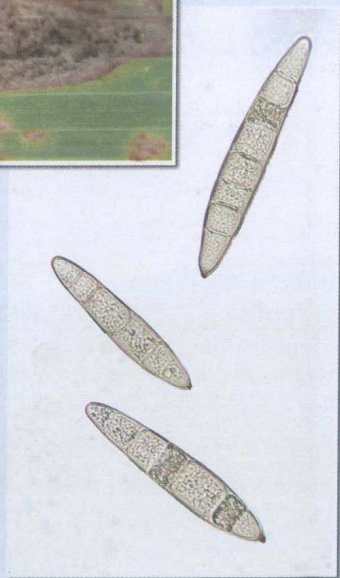


大斑病菌孢子梗



大斑病霉层

大斑病菌
分生孢子



前 言

2007 年,全球玉米(包括青贮玉米)的收获面积达到 1.59 亿公顷,在数量上虽低于小麦(2.17 亿公顷),却高于水稻(1.58 亿公顷),位列第二,但由于玉米的高产特点,总产量达 7.85 亿吨,分别超过小麦总产量和水稻总产量的 29.3%和 20.4%,成为世界第一大粮食作物(世界粮农组织,2008)。在我国,玉米已稳居第二大粮食作物的地位,2007 年收获面积约为 2.81 万公顷,总产量达到近 1.52 亿吨,比 2006 年增产 6.36 百万吨,增产率为 4.37%。

玉米的栽培历史可以上溯到 4 000~5 000 年前。我国自 16 世纪初引入玉米以来,已有近 500 年的种植历史,目前全国 31 个省、市、自治区都有种植。在我国,玉米又有苞谷、玉蜀黍、苞粟、苞米、棒子、玉茭、玉麦等俗称。

随着经济的发展,玉米已不再是主要的口粮作物,更重要的是作为发展畜牧业的优良饲料(我国玉米总产量的 73%转化为饲料,而世界的比率为 78%),还是轻工业和医药工业的重要原料,近年来又成为生物质能源的重要原料。因此,玉米生产不仅影响到农业,而且影响到世界经济的发展的许多方面。在我国 2000 年以来的粮食产量增长中,玉米的增产更是起到了极其重要的作用,不论是种植面积还是总产量,都表现为较稳定的增长,有力地支持了国民经济的发展。

我国玉米生产的主要区域从国土的东北部一直延伸到西南部,特别是东北华北的春玉米区、黄淮海夏玉米区和西南山地玉米区构成了我国玉米的三大主产区。在这三个区域中,

生态类型多,气候差异大,因此各地推广品种组成上有很大的不同,也导致了病虫害的不同。

玉米大斑病和小斑病是我国玉米生产中最重要的两种叶斑病,具有明显不同的发病特点和病害分布地域。由于两种病害均属于气流传播病害,在推广种植感病品种的地区,一旦气候适宜,往往引起病害的大流行,造成严重的产量损失。因此,大斑病和小斑病一直是我国玉米生产中最被关注的叶部病害。

本书针对病害发生和流行过程中的重要因素、病害控制策略选择等问题,汇集国内外近年来的研究进展和实践并结合作者的田间调查和研究工作,从理论和应用方面进行阐述,为玉米病害的生产防治和病害相关研究提供参考信息和帮助。

编 著 者

目 录

第一篇 玉米大班病

第一章 大班病的发生与危害	(1)
一、大班病的发病过程与症状	(2)
(一)病害的发生和侵染过程.....	(2)
(二)病害症状类型.....	(3)
二、大班病的分布	(4)
(一)大班病分布的特点.....	(4)
(二)大班病在我国的分布.....	(5)
(三)大班病的世界分布.....	(8)
三、病害的生产损失.....	(10)
(一)病害对植株生长的影响	(10)
(二)病害对籽粒产量和质量的影响	(11)
第二章 病原菌生物学特性	(12)
一、病菌的一般特征.....	(12)
(一)病菌的形态学特征	(12)
(二)病菌的培养特征	(13)
(三)病菌的交配型	(14)
二、病菌的致病性.....	(16)
(一)病菌的生理小种	(16)
(二)生理小种与特异性毒素	(18)
(三)病菌生理小种的历史演变	(20)
三、病菌的遗传变异与致病基因.....	(23)

(一)病菌的表型变异和遗传变异	(23)
(二)病菌变异的因素	(25)
(三)病菌的遗传多样性	(28)
(四)病菌致病相关基因研究	(30)
第三章 大斑病的流行特点	(32)
一、病害的传播与侵染循环.....	(32)
(一)初侵染	(32)
(二)病害传播	(32)
(三)侵入与发病	(33)
(四)再侵染	(33)
二、病害的流行.....	(33)
(一)病原因素	(33)
(二)寄主因素	(34)
(三)环境因素	(35)
(四)栽培因素	(36)
第四章 大斑病防治策略和应用	(37)
一、大斑病的防治原则.....	(37)
(一)根据玉米生产特点确定防治方法	(37)
(二)根据病害发生特点确定防治方法	(38)
(三)根据品种特点确定防治方法	(39)
二、品种抗病性的利用.....	(39)
(一)玉米抗大斑病基因	(40)
(二)大斑病抗性基因的分子标记	(44)
(三)大斑病抗性相关的其他基因研究	(50)
(四)大斑病抗性相关机制	(51)
(五)环境对抗大斑病基因表达的影响	(51)
三、我国玉米对大斑病的抗性.....	(52)

第二篇 玉米小班病

第一章 小班病的发生与危害	(81)
一、小班病的发病过程与症状	(82)
(一)病害的发生与侵染过程	(82)
(二)病害症状类型	(83)
二、小班病的分布	(84)
(一)小班病分布的特点	(84)
(二)大斑病在我国的分布	(85)
(三)小班病的世界分布	(87)
三、病害的生产损失	(89)
(一)病害对植株生长的影响	(89)
(二)病害对籽粒产量和质量的影响	(89)
第二章 病原菌生物学特性	(91)
一、病菌的一般特征	(91)
(一)病菌的形态学特征	(91)
(二)病菌的培养特征	(92)
(三)病菌的其他特征	(93)
二、病菌的致病性	(94)
(一)病菌的生理小种	(94)
(二)生理小种与特异性毒素	(95)
(三)病菌生理小种的历史演变	(98)
(四)病菌生理小种的分布	(100)
三、病菌的变异和致病基因	(101)
(一)病菌的遗传变异	(101)
(二)病菌致病相关基因研究	(102)

第三章 小斑病的流行特点	(105)
一、病害的传播与侵染循环	(105)
二、病害的流行	(106)
(一)寄主因素	(106)
(二)病原因素	(107)
(三)环境因素	(108)
(四)栽培因素	(109)
第四章 小斑病防治策略和应用	(111)
一、小斑病的防治原则	(111)
二、品种的抗病性利用	(112)
(一)玉米抗小斑病基因	(112)
(二)小斑病抗性基因的分子标记	(114)
三、我国玉米对小斑病的抗性	(116)
(一)玉米选育品种对小斑病的抗性	(116)
(二)玉米种质资源对小斑病的抗性	(118)
(三)玉米主要自交系对小斑病的抗性	(119)
(四)玉米抗小斑病鉴定技术	(120)
(五)必须应用抗小斑病品种的地区	(125)
四、农业措施的防病作用	(126)
(一)利用调节种植方式减轻病害	(126)
(二)利用栽培技术提高抗性	(126)
(三)利用田间作物多样性和遗传多样性减轻病害	(126)
五、药剂防治	(127)
(一)控制小斑病药剂种类	(127)
(二)制种田小斑病控制技术	(128)
六、小斑病的综合防治	(128)

(一)品种抗性合理利用:综合防治的基础	(128)
(二)栽培措施:提高植株抗性的手段	(129)
(三)杀菌剂:小斑病突发时的控制措施	(129)
(四)小斑病的田间防治.....	(129)
七、小斑病的其他防治技术研究	(130)
(一)生物防治技术研究.....	(130)
(二)诱导抗性利用的可能.....	(131)
主要参考文献.....	(133)

第一篇 玉米大斑病

第一章 大斑病的发生与危害

玉米大斑病(Nothern corn leaf blight)又称条斑病、煤纹病、枯叶病、叶斑病等,是世界玉米生产中发生普遍和严重的一种叶枯性病害,主要分布于较冷凉的玉米种植区,多雨和多露年份常引起病害流行,造成严重减产。

玉米大斑病于 1876 年首次在意大利报道发生(Passeri-ni,1876),美国在 1939~1943 年和 1951~1952 年期间以及 1961 年,曾多次发生大斑病流行,除气象条件适宜病害流行外,主要原因在于当时推广的杂交种都属于高感大斑病类型。另据 Ullstrup 和 Miles(1957)报告,在美国,当种植感病的杂交种并遇上大斑病大发生年,玉米产量损失可以达到 30%甚至更高,少数严重发病的地块损失接近 50%;若侵染发生在玉米生育中期,病田减产可达 68%。在印度,一些地区因为大斑病的流行,能引起高达 98%的减产(Harlapur et al., 2007)。受病后的植株不仅因籽粒灌浆不足而减产,还会使籽粒干瘪变坏,失去商品价值。

在 20 世纪 60 年代以前,我国的玉米大斑病仅在少数地区有过较重发生,但总体上未对生产形成重大影响。但随着杂交种取代农家种进程的加快,病害与品种间的平衡关系逐渐被打破,大斑病的危害开始逐年加重。湖北省宜昌地区在 1968 年 1 300 多公顷玉米田发生大斑病,损失粮食 200 万千克(白金铠,1985);70 年代初期,大斑病在吉林省连续多年大

发生,感病品种减产 50%左右。1974 年吉林省发病面积达 267 万公顷,减产 20%,仅长春一个地区就损失 1.6 亿千克(白金铠,1997)。在 20 世纪 80 年代,由于广泛利用具有抗大斑病特性的 Mo17 为亲本培育并推广了一批抗病杂交种,大斑病的大范围流行危害才得到控制。80 年代末期,病原菌群体中出现新小种,育种中应用的一些骨干自交系已变为严重感染大斑病,带有 Ht 基因的自交系 Mo17 上也开始出现萎蔫斑,大斑病再度加重。经过短短几年,在 1993 年,全国范围又一次发生大斑病流行,特别是由于出现玉米生长后期低温、多雨的气候条件,致使大斑病在原本发生较轻的河北、山东和江苏省的夏玉米区大爆发,仅江苏就损失夏玉米 7 亿千克(赵桂东等,1995)。2002 年以来,由于病菌小种变异以及气候的作用,大斑病在我国各常发区普遍呈现严重发生的局势,一些生产中的品种开始表现为感大斑病。在 2003~2006 年,东北地区大斑病连年发生较重,华北北部地区及西南地区在 2006 年以来也发生严重,一些品种普遍达到 7 级和 9 级,对生产有明显的影响。

一、大斑病的发病过程与症状

(一)病害的发生和侵染过程

玉米在全生育期都可被大斑病菌侵染,但在田间自然条件下,由于玉米在苗期阶段存在一定的抗病性,所以植株在生长前期很少发病。但当玉米进入生殖发育阶段后,特别是在植株抽雄吐丝后,由于内部代谢的改变,光合形成的营养大量向发育的籽粒中转移,叶片的生理活力下降,导致组织的抗病