

病虫害防治手册

冯建国 徐作珽 主编

YUMI BINGCHONGCAOHAI FANGZHI SHOUCE



金盾出版社

内 容 提 要

本书是由山东省农业科学院植物保护研究所的相关专家编著。内容包括:玉米病害及其防治,玉米害虫及其防治,玉米缺素症及其他灾害,玉米田杂草及防除,玉米田常用农药,玉米病虫草害的调查与统计以及综合治理。该书内容丰富、全面,讲解透彻,可操作性强。适合广大玉米种植户及相关人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

玉米病虫草害防治手册/冯建国,徐作珽主编. —北京:金盾出版社,2010.3

ISBN 978-7-5082-6175-1

I. ①玉… II. ①冯…②徐… III. ①玉米—病虫害防治方法—手册②玉米—除草—手册 IV. S435.13-62②S45-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 003539 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:北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:第七装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:9.25 字数:230 千字

2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10 000 册 定价:18.00 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)

目 录

第一章 玉米病害及其防治	(1)
一、玉米病害发生和危害概况	(1)
(一)主要病害种类和危害程度的变化	(1)
(二)玉米品种更换与病害发生的关系	(2)
(三)玉米病害生理小种的演变与抗病品种选育	(3)
二、苗期病害	(4)
(一)玉米苗期猝倒病	(4)
(二)玉米苗枯病	(5)
三、叶部病害	(6)
(一)玉米小斑病	(6)
(二)玉米大斑病	(9)
(三)玉米弯孢霉叶斑病	(11)
(四)玉米褐斑病	(12)
(五)玉米矮花叶病	(13)
(六)玉米粗缩病	(15)
(七)玉米锈病	(17)
(八)玉米圆斑病	(18)
(九)玉米霜霉病	(19)
(十)玉米条纹矮缩病	(20)
(十一)玉米黑条矮缩病	(22)
四、茎部病害	(23)
(一)玉米黑束病	(23)
(二)玉米干腐病	(24)
(三)玉米细菌性茎腐病	(26)

(四)玉米细菌性枯萎病	(27)
五、根和茎基部病害	(29)
(一)玉米茎基腐病	(29)
(二)玉米全蚀病	(34)
(三)玉米纹枯病	(37)
(四)玉米根结线虫病	(38)
六、穗部和粒部病害	(39)
(一)玉米瘤黑粉病	(40)
(二)玉米丝黑穗病	(43)
(三)玉米镰刀菌穗粒腐病(粉腐病)	(44)
(四)玉米赤霉菌穗粒腐病	(45)
七、贮藏期病害	(46)
玉米腐烂病	(46)
八、真菌毒素和真菌毒素病害	(47)
(一)主要毒素及其危害	(47)
(二)真菌毒素和毒素病害防除方法	(50)
九、玉米主要病害抗病性鉴定方法	(50)
(一)玉米大斑病抗性鉴定	(51)
(二)玉米小斑病抗性鉴定	(52)
(三)玉米茎基腐病(青枯病)抗性鉴定	(54)
(四)玉米黑粉病抗性鉴定	(56)
(五)玉米粗缩病抗性鉴定	(57)
(六)玉米矮花叶病抗性鉴定	(58)
(七)玉米丝黑穗病抗性鉴定	(60)
第二章 玉米害虫及其防治	(62)
一、玉米害虫发生与防治的演进	(62)
(一)玉米害虫种群结构的变化	(62)
(二)玉米被害部位的变化	(63)

(三)防治技术的变化	(64)
二、苗期害虫	(64)
(一)瑞典杆蝇	(64)
(二)玉米黄呆蓟马	(66)
(三)灰飞虱	(68)
(四)大青叶蝉	(69)
三、食叶害虫	(70)
(一)玉米蚜	(70)
(二)玉米叶螨	(72)
(三)黏虫	(74)
(四)红腹灯蛾	(76)
(五)玉米铁甲虫	(77)
(六)甜菜夜蛾	(79)
(七)蝗虫类	(81)
四、蛀茎和穗部害虫	(82)
(一)亚洲玉米螟	(82)
(二)高粱条螟	(86)
(三)桃蛀螟	(88)
(四)棉铃虫	(89)
(五)大螟	(90)
(六)白星花金龟	(92)
(七)蛀茎及穗部害虫防治方法	(92)
五、地下害虫	(94)
(一)蛴螬类	(94)
(二)地老虎类	(99)
(三)蝼蛄类	(107)
(四)金针虫类	(110)
(五)蟋蟀类	(114)

(六)玉米旋心虫.....	(116)
(七)玉米耕葵粉蚧.....	(117)
(八)二点委夜蛾.....	(118)
(九)根土蝽.....	(119)
(十)地下害虫的综合治理.....	(120)
六、贮粮害虫	(122)
(一)玉米象.....	(124)
(二)谷蠹.....	(126)
(三)麦蛾.....	(127)
(四)谷象.....	(129)
(五)大谷盗.....	(130)
(六)锯谷盗.....	(132)
(七)长角扁谷盗.....	(133)
(八)赤拟谷盗.....	(135)
(九)印度谷螟.....	(136)
(十)粉斑螟.....	(138)
(十一)米黑虫.....	(139)
(十二)腐嗜酪螨.....	(140)
(十三)贮粮害虫的综合治理.....	(141)
第三章 玉米缺素症及其他灾害.....	(146)
一、玉米缺素症	(146)
(一)大量元素缺少症.....	(147)
(二)中量元素缺少症.....	(149)
(三)微量元素缺少症.....	(151)
二、药害和肥害	(154)
(一)药害.....	(154)
(二)肥害.....	(155)
三、气候及其他灾害	(156)

(一)旱害.....	(156)
(二)涝害.....	(156)
(三)风雹灾害.....	(157)
(四)鸟、鼠害	(158)
第四章 玉米田杂草及防除.....	(158)
一、玉米田杂草的分布及危害	(158)
(一)农田杂草的分类.....	(158)
(二)玉米田杂草的分布和主要群落.....	(161)
(三)杂草对玉米的危害.....	(163)
二、杂草的生物学特性和发生规律	(165)
(一)杂草的生物学特性.....	(165)
(二)杂草的发生规律.....	(167)
三、玉米田杂草主要种类	(167)
(一)禾本科杂草.....	(167)
(二)莎草科杂草.....	(169)
(三)阔叶杂草.....	(170)
四、杂草的防除技术	(177)
(一)杂草的综合治理策略.....	(177)
(二)玉米田杂草主要防除方法.....	(177)
(三)除草剂的应用技术.....	(179)
第五章 玉米害虫主要天敌.....	(187)
一、捕食性天敌	(187)
(一)瓢虫.....	(187)
(二)草蛉.....	(191)
(三)食蚜蝇.....	(193)
(四)食虫椿象.....	(194)
(五)食虫虻.....	(196)
(六)螳螂.....	(196)

(七)蜘蛛.....	(196)
(八)捕食螨.....	(199)
二、寄生性天敌	(199)
(一)赤眼蜂.....	(199)
(二)腰带长体茧蜂.....	(203)
(三)蚜茧蜂.....	(205)
(四)棉铃虫齿唇姬蜂.....	(206)
(五)广大腿小蜂.....	(206)
(六)土蜂.....	(207)
(七)寄生蝇.....	(208)
三、昆虫病原微生物	(209)
(一)蚜霉菌.....	(209)
(二)白僵菌.....	(210)
(三)微孢子虫.....	(211)
(四)苏云金杆菌(Bt).....	(212)
第六章 玉米田常用农药	(214)
一、农药基本概念	(214)
(一)玉米田农药使用特点.....	(214)
(二)农药的作用方式.....	(214)
(三)农药的剂型和药害.....	(216)
(四)农药的安全防护.....	(217)
(五)农药的换算.....	(218)
二、杀虫剂	(218)
(一)白僵菌.....	(218)
(二)Bt 制剂(苏云金杆菌)	(220)
(三)阿维菌素.....	(221)
(四)多杀菌素(菜喜、催杀)	(221)
(五)灭幼脲(灭幼脲 3 号、苏脲 1 号)	(222)

(六) 噻嗪酮(扑虱灵、优乐得)	(223)
(七) 吡虫啉	(223)
(八) 啶虫脒(莫比朗)	(224)
(九) 抗蚜威(辟蚜雾)	(224)
(十) 噻螨酮(尼索朗)	(225)
(十一) 速螨酮	(226)
(十二) 杀虫双	(226)
(十三) 甲氰菊酯(灭扫利)	(227)
(十四) 三氟氯氰菊酯(功夫、氟氯氰菊酯)	(227)
(十五) 辛硫磷(倍腈松、膈硫磷、膈膈磷)	(228)
(十六) 毒死蜱(乐斯本)	(229)
(十七) 敌敌畏(DDVP)	(230)
(十八) 敌百虫	(231)
(十九) 甲基异柳磷	(231)
(二十) 甲萘威(西维因、胺甲萘)	(232)
三、杀菌剂	(233)
(一) 井冈霉素(有效菌素)	(233)
(二) 农用链霉素	(233)
(三) 三唑酮(粉锈宁、百理通)	(234)
(四) 多菌灵(苯并咪唑 44 号、棉萎灵)	(235)
(五) 甲基硫菌灵(甲基托布津)	(235)
(六) 代森锰锌	(236)
(七) 甲霜灵(瑞毒霉、雷多米尔)	(236)
(八) 福美双	(237)
(九) 百菌清(达科宁)	(238)
(十) 异菌脲(扑海因、咪唑霉)	(238)
(十一) 腈菌唑(叶斑清、灭菌强、特菌强)	(239)
(十二) 烯唑醇(速保利、特天唑)	(239)

四、种衣剂	(240)
(一)戊唑醇(立克秀、富力库、菌力克)	(240)
(二)咯菌腈(适乐时)	(241)
(三)烯唑醇(速保利、特普唑)	(242)
(四)萎锈·福美双(卫福)	(243)
(五)福·克	(244)
(六)咯菌腈·霜灵(满地金)	(244)
(七)吡虫啉(高巧)	(245)
(八)高效氟氯氰菊酯(保德)	(246)
(九)阿克泰	(246)
(十)其他药剂	(247)
五、除草剂	(247)
(一)乙草胺(禾耐斯、消草胺)	(247)
(二)丁草胺(灭草特、去草胺、马歇特)	(248)
(三)甲草胺	(248)
(四)异丙甲草胺(都尔)	(249)
(五)莠去津(阿特拉津、草脱净、盖萨普林)	(250)
(六)氰草津(百得斯、草净津)	(251)
(七)烟嘧磺隆(玉农乐、烟黄隆)	(251)
(八)玉嘧磺隆	(252)
(九)溴苯腈(伴地农)	(253)
(十)麦草畏(百草敌)	(253)
(十一)二甲戊乐灵(除草通、施田补)	(254)
(十二)草甘磷(农达、镇草宁)	(255)
(十三)百草枯(克芜踪、对草快、百朵)	(256)
(十四)噻磺隆(阔叶散)	(256)
(十五)乙·莠(乙阿合剂、乙莠水)	(257)
(十六)乙宝桶混剂	(257)

(十七)阿宝桶混剂.....	(258)
(十八)异甲·莠去津(都阿混剂).....	(259)
(十九)噻酮·乙草胺.....	(259)
第七章 玉米病虫草害的调查与统计.....	(260)
一、田间调查方法	(260)
(一)取样方法.....	(260)
(二)取样单位和数量.....	(262)
二、调查结果的计算	(263)
(一)被害率的计算.....	(263)
(二)虫口和杂草密度计算.....	(263)
(三)蚜虫变动系数计算.....	(264)
(四)天敌寄生率计算.....	(264)
(五)被害指数计算.....	(264)
三、病虫草害防治试验与效果调查	(265)
(一)试验方法.....	(265)
(二)效果调查.....	(266)
(三)防治效果的计算公式.....	(266)
四、玉米抗病性调查与鉴定	(270)
第八章 玉米病虫草害的综合治理.....	(271)
一、防治策略	(271)
二、综合治理的主要方法	(273)
(一)植物检疫.....	(273)
(二)农业防治法.....	(273)
(三)生物防治法.....	(274)
(四)物理机械防治法.....	(275)
(五)化学防治法.....	(276)
三、玉米病虫害综合治理措施	(277)
(一)苗期病虫草害的防治.....	(277)

(二)穗期病虫害防治.....	(279)
(三)花粒期病虫害防治.....	(280)
主要参考文献.....	(282)

第一章 玉米病害及其防治

一、玉米病害发生和危害概况

(一)主要病害种类和危害程度的变化

玉米病害种类多,分布广,危害重。我国玉米病害有 30 余种,其中发生普遍,危害严重的有玉米大斑病、玉米小斑病、玉米丝黑穗病、玉米茎基腐病(青枯病)、玉米穗粒腐病、玉米纹枯病、玉米全蚀病、玉米矮花叶病、玉米粗缩病、玉米瘤黑粉病、玉米弯孢霉叶斑病、玉米锈病和苗枯病等。20 世纪 30 年代,我国玉米病害发生的种类并不多,主要是玉米大斑病、玉米小斑病、玉米丝黑穗病和玉米黑粉病等。新中国成立以来,随着玉米生产的不断发展,耕作制度改革和品种地不断更新,玉米病害的种类和危害也相应发生了变化。

20 世纪 50~60 年代,玉米病害除以上几种以外,主要是玉米细菌性茎腐病,据山东、河北、河南等地调查表明,病株率达 10% 左右,高者达 30%。60 年代后期随着高感杂交品种的引进,玉米大斑病、玉米小斑病和玉米丝黑穗病等病害日趋严重,70 年代中期北方诸省玉米大斑病、玉米小斑病流行,发病面积达 600 万公顷,减产 170 万吨。1972 年,山东省玉米大斑病、玉米小斑病发病面积达 53.3 万公顷,1976 年又进一步扩大至 69.2 万公顷,减产损失较大。吉林、黑龙江、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、四川、广西等地的春玉米区,每年因玉米丝黑穗病危害减产达 30 万吨。

20 世纪 80~90 年代,因连年高温干旱,加上缺乏抗病自交

系,全国玉米矮花叶病大发生,1996 年全国发病面积达 2.33 万公顷,毁种绝产 0.6 万公顷,产量损失 50 万吨。例如,山东省玉米矮花叶病发病面积达 0.33 万公顷,轻者减产 20%,重者减产达 50%~60%,不少地块绝产。同时,玉米粗缩病发病也较普遍,例如,90 年代初山东省玉米粗缩病的发病面积占玉米套种面积 30%~40%,减产 10%~20%。20 世纪 90 年代中期至今,由于全国玉米品种的不断更新,如鲁单 50 号、农大 108 和沈 137 的推广,乳熟期又遇低温高湿寡照天气,玉米又发生一种新的病害,即玉米弯孢霉叶斑病,该病以山东、辽宁、河北、四川、北京等省、市发生最多,一般减产 10%~20%,1998 年辽宁瓦房店市发病面积 5 万公顷,发病率达 40%~60%,减产 100 余万吨。

我国北方一直发生很轻的玉米锈病,2000 年较大面积的发生,山东省玉米产区普遍发生,严重时发病面积在 50%以上,对产量影响较大。1998 年以来,玉米苗枯病发生逐年加重,主要分布在山东、河北、河南、安徽、江苏等地的夏玉米,播种后遇高温干旱,又突降中到大雨,致使土壤板结,根系极易感病,如山东省连续三年玉米苗枯病株率一般达 5%~10%,严重地块 20%~40%,个别低洼地达 60%,严重影响玉米生长。

(二)玉米品种更换与病害发生的关系

实践证明,种植抗病杂交种和自交系是防治玉米大斑病、玉米小斑病、玉米丝黑穗病、玉米青枯病和玉米圆斑病的有效措施。例如,20 世纪 70 年代,吉林省随着吉单 101 杂交种的推广,自交系吉 63 的玉米圆斑病严重危害玉米的叶片和果穗,发病率高达 70%~90%,严重影响吉单 101 杂交种的制种和推广。自 1976 年开始对吉 63 自交系采取回交改良方法,筛选出两个抗玉米圆斑病的改良系吉 818 和吉 823,解决了原吉 63 不抗玉米圆斑病的缺点。20 世纪 80~90 年代通过品种资源抗病性鉴定,我国云南、贵

州、四川、辽宁、吉林等地已鉴定出抗玉米大斑病、玉米小斑病和玉米青枯病等的自交系和杂交种,如 Mo17、风白 29B、白 C16、C103 和掖 107、吉单 111、四单 12、中单 2 号、沈单 7 号、单玉 13 号、丹玉 15 号、群单 105、郑单 2 号等,替代了高感品种(维尔 155、中杂 22、双新 1 号、双跃三号、华风 100、旅 28、四单 8、沈单 3 号等),从而使玉米大斑病、玉米小斑病和玉米青枯病的大面积发生得到缓解和控制。

20 世纪 90 年代,各地选配和推广的优质高产多抗杂交种,如鲁单 50 号、农大 108、鲁单 981、群单 105、郑单 2 号,均较抗玉米大斑病、玉米小斑病、玉米青枯病、玉米病毒病及玉米锈病等,由于以上多抗品种种植面积的逐年扩大,大大减轻了玉米大斑病、玉米小斑病、玉米青枯病等病害的发生和危害。但又出现了一些新的玉米病害,如玉米弯孢霉叶斑病和玉米苗枯病。而过去发生轻的一些病害又上升为较重的病害,如玉米褐斑病、玉米纹枯病和玉米穗粒腐病,这可能与新选配杂交种的亲本(如齐 319、P128、沈 137)较易感染这几种病害有关。因此,在选配新的抗病品种时,必须密切注意新病害和新的生理小种出现,同时也要解决一些老病害的抗病性问题。

(三)玉米病害生理小种的演变与抗病品种选育

选育玉米抗病杂交种和自交系工作中,应注意品种抗病性与病菌致病性的相互关系,要根据病菌生理小种的变化来选择抗源。如玉米大斑病菌生理小种有 3 个,1 号小种是世界和我国的优势小种,2 号小种在我国辽宁、黑龙江、吉林、河北、山东和台湾等省相继发生,云南发现 3 号小种。20 世纪 80 年代以来,辽宁等北方省、区,因玉米大斑病 2 号小种出现,且逐渐变为优势种,使带 Ht₁ 基因的丹玉 13 号等品种对玉米大斑病的抗病性丧失,因此玉米大斑病的发生又逐年加重。为此,抗病育种除了继续选育多基因高

水平抗 1 号小种的品种外,还应积极引进培育抗 Ht_2 、 Ht_3 等小种材料。玉米小斑病在我国普遍发生,危害严重的是小斑病菌 O 小种,经 20 余年选育和推广抗病品种基本控制了小斑病的危害。但我国玉米小斑病的病原菌又发现了 C 小种,而 C 小种的危害性明显大于 O 小种,所以在还未出现有 C 小种的省、市,玉米抗病育种工作须注意对 C 小种的监测,要有针对性地进行抗病品种选育。

二、苗期病害

(一)玉米苗期猝倒病

1. 症状 玉米播种后,种子在土壤中萌发前腐烂坏死,或出土后长至 1~2 厘米高时枯死。有的幼苗在出土后近地面处腐烂,病部呈水浸状,淡褐色,潮湿时长出白絮状菌丝体,病部以上叶片开始萎蔫,2~3 天后幼苗猝倒。

2. 病原 该病病原主要是禾生腐霉菌(*Pythium graminicola* Subram)、瓜果腐霉菌(*P. aphanidermatum* Edson Fitzp)、德巴利腐霉菌(*P. debaryanum* Hesse)、肿囊腐霉菌(*P. inflatum* Math)等。这些腐霉菌产生各种类型的孢子囊,孢子囊萌发直接产生芽管或形成具有鞭毛的游动孢子。其有性繁殖产生雄器、藏卵器和卵孢子。

3. 传播途径和发病条件 病菌以卵孢子随病残体(毛根组织)在土壤中越冬或越夏,成为翌年的初侵染源,条件适宜时病菌就会萌发菌丝直接侵入幼根、幼茎,产生孢子囊和游动孢子进行重复侵染。该病在低温(10°C ~ 13°C)和土壤潮湿条件下容易发生、蔓延,病害发生程度与播种深度、土壤类型、种子成熟度、种皮的机械损伤和抗病性等因子有关,甜玉米比马齿型玉米较易感病。

4. 防治方法

(1)农业防治 从无病果穗上留种,适时播种,避免过早和低温多雨天气播种。播种时覆土不宜过厚,以利及早出苗,结合定苗拔除病苗,及时中耕锄草等农业防治措施,均有利于减少发病和减轻病情。

(2)药剂防治 种子特别是制种田的种子,可用10%适乐时水剂,每50千克种子用药50~100毫升拌种,或用5%根宝拌种剂进行拌种。在田间出苗后发现萎蔫病叶或个别凋萎病株时,开始喷药,药剂可选用:50%多宁可湿性粉剂600倍液,72.2%普力克水剂500~800倍液,58%雷多米尔·锰锌可湿性粉剂500倍液,72%克露可湿性粉剂600倍液,喷洒均匀。

(二)玉米苗枯病

1. 症状 玉米苗枯病先在种子的根和根尖处发生褐变,随后扩展到整个根系,根系变为黑褐色,根毛减少,无次生根,并向上蔓延至茎基部呈水浸状腐烂。叶鞘变褐撕裂,叶片变黄,叶缘呈焦枯状,心叶卷曲易折,后自下而上叶片逐渐干枯。无次生根的则死苗,有少量次生根的形成弱苗,危害轻的幼苗地上部无明显症状。一般在玉米2叶期至心叶期发病,开始在第一片叶和第二片叶的叶尖处发黄,并逐渐向叶片中部发展,严重时心叶逐渐青枯死亡。

2. 病原 玉米苗枯病的病原菌主要是串珠镰刀菌(*Fusarium moniliforme*)、禾谷镰孢菌(*F. graminearum*)和玉米丝核菌(*Rhizoctonia zeae*)等真菌。

3. 传播途径和发病条件 病菌主要在病株残体或土壤中越冬,成为翌年的初侵染源。长期低温高湿有利于病害发生和流行。套种夏玉米或夏播玉米在播种后至发根期若遇高温干旱天气,又突然降中到大雨,雨后土壤易板结,特别是砂壤土更易板结,生长较弱的幼苗根系,在潮湿土壤内不透气极易感病。地头或低洼地