

# 玉米病害诊断与防治

(第2版)

主 编

陈 捷

副主编

薛春生

编著者

刘志诚 刘力行 高士刚

孙兴全 石 洁

金 盾 出 版 社

## 内 容 提 要

本书由上海交通大学陈捷教授主编。内容包括我国玉米病害发生的种类、危害及防治策略,玉米病害诊断的原则和基本方法,真菌、细菌、病毒、线虫等病原物在玉米苗期和成株期引起重要病害的症状特点、发病规律和防治要点,各种非侵染性病害的发生种类、防治及缓解方法等,集中介绍了国内外目前发生的玉米主要病害的诊断和防治技术。该书科学实用,指导性强,适合广大农民、农业科技人员和大中专学校有关专业师生阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

玉米病害诊断与防治/陈捷主编. —2版. —北京:金盾出版社, 2009. 3

ISBN 978-7-5082-5547-7

I. 玉… II. 陈… III. ①玉米—植物病害—诊断②玉米—植物病害—防治 IV. S435.131

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 013762 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:北京蓝迪彩色印务有限公司

装订:北京蓝迪彩色印务有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168/32 印张:6.5 字数:160 千字

2009 年 3 月第 2 版第 11 次印刷

印数:71 001~81 000 册 定价:12.00 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)

## 前 言

进入 21 世纪,我国玉米病害的种类发生了明显变化,由于品种的更替和气候的变化,使原来得到控制的病害又有所抬头,并出现一些新的病害。随着玉米免耕和浅耕方式在我国北方玉米产区的推广,田间病残体量明显增加,给病害的流行创造了条件,同时免耕技术也使得病原菌很容易从小麦残体、田间杂草上转移或传播至玉米上为害,一些重要病害的发生和危害规律发生了变化,一些次要病害上升为主要病害。玉米大斑病再度成为严重危害的病害,病原菌生理小种的种群结构发生了明显变化,目前共鉴定出 15 个类型的生理小种,在全国范围内已无优势小种的存在,生理小种组成趋于多元化;灰斑病、玉米褐斑病在黄淮海区各省均大面积流行,造成的产量损失在 10%~30%,辽宁省局部地区也发生严重。如 2003~2004 年,许多品种的穗部以下叶片因感染褐斑病,导致叶片枯死,给生产造成较大损失。灰斑病菌在我国是否有生理分化至今仍然不清楚,同时还出现了一些新的叶斑病,如玉米南方锈病,原来仅在长江以南发生,但 1998 年和 2007 年在辽宁及黄淮海地区暴发流行,造成严重的产量损失。玉米线虫病也是这些地区出现加重危害的趋势。除上述叶斑病和线虫病害外,纹枯病、茎腐病、丝黑穗病等土传病害仍是我国夏玉米区的主要病害。在华东地区玉米粗缩病毒病发生日趋严重,成为甜糯玉米安全生产的主要障碍。为此我们对第一版的内容做了较大修订,增补了一些近年发生的病害及其防治对策,剔除了一些毒性相对较高或在国内外已禁用的化学农药,尤其是增补了新开发出的低毒化学农药。

本书主要工作受到国家科技支撑项目资助。

作者在修订过程中,尽管收集了大量资料,但仍不可避免地会漏掉一些新的研究成果,请读者给予谅解。

**编著者**

## 目 录

第一章 玉米病害的发生与危害	(1)
第一节 玉米病害的种类	(1)
一、非侵染性病害	(1)
二、侵染性病害	(2)
三、非侵染性病害与侵染性病害的相互关系	(2)
第二节 我国玉米病害的发生与防治工作	(3)
一、我国玉米病害发生的现状	(3)
二、我国玉米病害的防治工作和发展趋势	(6)
第二章 玉米病害的诊断	(10)
第一节 诊断的步骤和方法	(10)
一、区分病害种类	(10)
二、柯赫氏法则	(12)
第二节 诊断中的注意事项	(12)
一、病害诊断标本的代表性	(12)
二、病害症状的可变性	(13)
三、通过镜检确定病原物形态	(13)
四、排除杂菌干扰	(14)
第三章 侵染性病害的诊断与防治	(15)
第一节 真菌性病害	(15)
一、种传病害的诊断方法	(15)
二、苗期病害的诊断方法	(23)
三、种传和苗期主要病害的发生与防治	(24)
1. 种子腐烂	(24)
2. 苗枯病	(26)
四、成株期病害	(29)
(一)叶部病害诊断和主要病害的发生与防治	(29)

1. 大斑病	..... (30)	..... (64)
2. 小斑病	..... (34)	14. 叶黄枯病
3. 圆斑病	..... (37)	..... (65)
4. 灰斑病	..... (40)	15. 斑枯病
5. 弯孢菌叶斑病	..... (42)	..... (66)
6. 普通锈病	..... (45)	16. 白点病
7. 南方锈病	..... (47)	..... (66)
8. 褐斑病	..... (50)	17. 黄斑病
9. 霜霉病	..... (53)	..... (67)
10. 褐纹霜霉病	..... (55)	18. 豹纹病
11. 炭疽病	..... (61)	..... (68)
12. 北方炭疽病	..... (62)	19. 叶斑病
13. 离蠕孢叶斑病	..... (62)	..... (69)
(二)叶鞘部病害诊断和主要病害的发生与防治	..... (73)	20. 黑斑病
1. 纹枯病	..... (73)	..... (69)
2. 鞘腐病	..... (76)	21. 黑痣病
(三)穗部病害诊断和主要病害的发生与防治	..... (77)	..... (70)
1. 黑粉病	..... (78)	22. 干腐菌大斑病
2. 丝黑穗病	..... (81)	..... (71)
3. 伪黑粉病	..... (85)	23. 镰孢菌叶斑病
4. 赤霉穗腐病	..... (86)	..... (72)
5. 黑孢菌穗腐病	..... (89)	24. 小双孢菌叶斑病
6. 穗黑变病	..... (90)	..... (72)
(四)茎部病害诊断和主要病害的发生与防治	..... (95)	
		7. 穗黑腐病
		..... (91)
		8. 青霉穗腐病
		..... (91)
		9. 穗灰腐病
		..... (92)
		10. 玉米穗粒干腐病
		(色二孢穗腐病)
		..... (92)
		11. 立枯丝核菌穗腐
		病
		..... (94)

## 目 录

1. 茎腐病 …… (96)	3. 玉米顶腐病 … (108)
2. 黑束病 …… (106)	
(五)根部病害诊断和主要病害的发生与防治…… (110)	
1. 全蚀病 …… (111)	2. 根腐病 …… (115)
第二节 细菌引起的病害…… (115)	
一、诊断方法 …… (115)	
二、主要细菌病害的发生与防治 …… (116)	
1. 细菌性枯萎病 …… (120)	
…… (116)	4. 细菌性穗腐病 …… (121)
2. 细菌性茎腐病 …… (119)	5. 细菌性叶斑病 …… (122)
3. 细菌性根腐病 …… (122)	
三、其他细菌病害的发生与防治 …… (123)	
第三节 病毒和植原体引起的病害…… (125)	
一、诊断方法 …… (126)	
二、主要病毒病的发生与防治 …… (133)	
1. 矮花叶病 …… (133)	3. 红叶病 …… (139)
2. 粗缩病 …… (136)	
三、其他病毒病害的发生与防治 …… (140)	
1. 条纹矮缩病 …… (140)	7. 条纹毒病 …… (145)
2. 褪绿矮缩病 …… (141)	8. 小麦条纹花叶病 …… (145)
3. 褪绿斑驳病 …… (142)	9. 鼠耳穗病 …… (146)
4. 花叶病 …… (143)	10. 致死坏死病 …… (146)
5. 细条斑病 …… (143)	11. 矮化病 …… (147)
6. 条斑毒病 …… (144)	12. 丛矮病 …… (148)
	13. 花叶条纹病 …… (148)

..... (149)	15. 宽条纹病 ..... (150)
14. 黑条矮缩病	16. 黄矮病 ..... (150)
..... (149)	
四、玉米病毒病综合治理的发展方向 ..... (150)	
第四节 线虫病害及防治..... (153)	
一、诊断方法 ..... (153)	
二、玉米线虫病害的发生与防治 ..... (154)	
1. 根腐线虫病	2. 根结线虫病 ... (155)
..... (154)	
三、其他线虫病简介 ..... (156)	
<b>第四章 非侵染性病害的诊断与防治</b> ..... (158)	
第一节 营养失调..... (158)	
一、玉米必需营养元素及其生理作用 ..... (158)	
二、缺素症的诊断方法 ..... (164)	
三、主要缺素症及治疗方法 ..... (168)	
1. 氮缺乏症 ... (168)	7. 硼缺乏症 ..... (171)
2. 磷缺乏症 ... (169)	8. 锌缺乏症 ..... (172)
3. 钾缺乏症 ... (169)	9. 锰缺乏症 ..... (173)
4. 钙缺乏症 ... (170)	10. 铁缺乏症 ..... (173)
5. 镁缺乏症 ... (170)	11. 铜缺乏症 ..... (174)
6. 硫缺乏症 ... (171)	12. 钼缺乏症 ..... (174)
第二节 环境胁迫..... (174)	
一、逆境因素引起的症状 ..... (174)	
(一)干旱..... (174)	
(二)涝害..... (176)	
(三)霜害..... (177)	
(四)热害..... (178)	
(五)冷害..... (179)	

(六)风害·····	(180)
(七)雹害·····	(180)
(八)复合逆境因素致害·····	(181)
二、受害植株的缓解方法·····	(182)
(一)干旱的缓解·····	(182)
(二)涝害的缓解·····	(182)
(三)霜害的缓解·····	(183)
(四)热害的缓解·····	(183)
(五)冷害的缓解·····	(183)
(六)风害的缓解·····	(183)
(七)雹害的缓解·····	(183)
(八)秃尖症状的缓解·····	(184)
第三节 药害和肥害·····	(184)
一、药害·····	(184)
二、肥害·····	(188)
三、药害和肥害的缓解方法·····	(190)
第四节 空气污染·····	(192)
一、污染引起的症状·····	(192)
二、受害植株的缓解方法·····	(194)
第五节 遗传性病害·····	(195)
一、遗传性条纹病·····	(195)
二、遗传性斑点病·····	(196)
三、玉米白花苗和黄绿苗·····	(196)
四、籽粒丝裂病·····	(196)
五、籽粒爆裂病·····	(196)
六、生理性红叶病·····	(197)

## 第一章 玉米病害的发生与危害

玉米是我国主要的粮食作物之一,种植面积和总产量仅次于小麦和水稻,居第三位。近年来,玉米除供食用外,还用作发展畜牧业的优质饲料和轻工业、医药工业的重要原料,因此玉米在国民经济的发展中处于重要地位。病害是影响玉米生产的主要自然灾害,常年损失可达6%~10%。近年来,随着气候的变迁,栽培制度的变革和品种的更换,过去严重的病害尚未彻底解决,而有的次要病害又上升为主要病害,新病害的不断发生,给玉米生产带来极大的危害,防治玉米病害已成为保证玉米当前可持续增产的关键环节。

### 第一节 玉米病害的种类

#### 一、非侵染性病害

玉米正常的生长发育,要求有一定的外界环境条件(主要是养分、水分、温度和光照等)。玉米只有在适宜条件下生长,才能发挥它的优良性状。当玉米遇到不良的气候和土壤条件或有害物质时,植株的代谢作用将受到干扰,生理功能就受到破坏,因而在外部形态上必然表现出症状来。这种由于不适宜的非生物因素直接引起的病害称为非侵染性病害,或称为生理性病害。

玉米非侵染性病害的种类很多,有由于各种营养元素缺乏引起的缺素症,化学农药使用不当引起的药害,施肥不当引起的肥害以及干旱、湿害、冷害、日灼、风害、雹灾、空气污染等引起的病害。

既然非侵染性病害的发生是因不良的土壤和气候条件或有害

物质所致,所以田间病株分布特点一般是成片,不互相传染。在病组织上不产生子实体,用显微镜检查时,不能发现病原物,而这些病害的症状,都与某些侵染性病害很相似,难以区别。

既然玉米非侵染性病害的症状,主要包括畸形、变色、枯死。其中以缺素引起的变色和畸形,发生最为普遍。

## 二、侵染性病害

由病原生物侵染所引起的病害称为侵染性病害。引起病害的生物简称病原物,主要包括真菌、细菌、病毒、植原体、线虫和寄生性种子植物等生物。这类病原生物引起的病害都能够互相传染,能够由少到多逐步发展,用肉眼或光学显微镜或电子显微镜检查时,都可以看到病原物(病原菌)。据报道,全世界玉米病害有136种。我国有30多种。其中,叶部病害10多种,根茎病害6种,系统侵染性病害9种,检疫性病害3种。引起这些病害的病原类群,已报道的有54种,其中真菌40种,细菌4种,病毒10种。目前,发生普遍严重的病害,主要包括玉米弯孢菌叶斑病(拟眼斑病)、尾孢菌叶斑病(灰斑病)、矮花叶病、粗缩病、纹枯病、茎腐病(青枯病)、穗腐病、霜毒病、丝黑穗病、黑粉病、大斑病、小斑病等。侵染性病害在田间发生初期一般有中心病株,有明显的扩展过程。

## 三、非侵染性病害与侵染性病害的相互关系

非侵染性病害与侵染性病害的关系非常密切。不适宜的非生物因素,不仅使植物本身产生非侵染性病害,而且也可以为侵染性病害的病原物提供侵入途径。不良的环境因素可降低植物或个别器官的自身抵抗力,促进病原物的侵染或使已经潜伏在其体内的病原物大量繁殖和扩展,因此非侵染性病害常诱发侵染性病害。如辽西、辽南由于土壤缺钾严重,导致玉米茎腐病严重发生,玉米抽雄后,氮肥不足,又使叶斑病发生流行。同样,侵染性病害发生

后,玉米长势衰弱,削弱了作物对不良环境的适应能力,从而诱发非侵染性病害。例如,玉米全蚀病和茎腐病的发生造成玉米根系腐烂,植株早衰,从而加重叶片的缺素症。

实践证明,植物的许多侵染性病害,往往通过非侵染性病害的防治而得到解决。例如,玉米矮花叶病毒病可以通过对叶表喷0.02%硫酸锌和0.2%尿素混合液进行防治。这两种成分可起到叶面肥的作用,为叶片补充营养,延迟叶片的衰老,从而提高了对病毒病的抗性。在缺钾的玉米田施钾肥缓解了植株缺钾症状,同时又防治了玉米茎腐病。

虫害与侵染性病害之间也有一定关系,例如蚜虫发生严重导致玉米病毒病的发生和蔓延,二代玉米螟发生严重可加重玉米穗腐病的危害等。侵染性病害之间也相互影响,例如在河北由于玉米矮花叶病毒病逐年加重,导致许多品种或材料对大、小斑病的抗性严重丧失,病级一般加重2~3级,病情指数增高40%以上。所以,选育种植抗大、小斑病的玉米品种时,必须注意同时兼抗玉米矮花叶病毒病。

由此可见,非侵染性病害与侵染性病害之间,侵染性病害内部之间,均存在复杂的相互作用。有时侵染性病害与非侵染性病害引起的病害症状很类似,从而增加了玉米病害识别诊断的复杂性。这就要求我们仔细观察,精确分析,区分主要或初始病因与次要病因在病程中的作用,才能得出正确的结论。

## 第二节 我国玉米病害的发生与防治工作

### 一、我国玉米病害发生的现状

威胁我国玉米生产的主要病虫害,有各类玉米叶斑病、土传病害和玉米螟。据报道,全世界玉米病害,有136种,我国有30余

种。就全国范围而言,目前生产上普遍发生比较严重的病害,有弯孢菌叶斑病、尾孢菌叶斑病、纹枯病、矮花叶病和粗缩病、茎腐病、穗粒腐病、黑粉病等;发生不普遍但在个别地区,有的年份或某些品种上发生较重的病害有大斑病、小斑病、疯顶病、霜霉病、丝黑穗病、圆斑病、全蚀病、褐斑病、锈病和炭疽病。尤其霜霉病和疯顶病,近年来在华北等地区有加重危害的趋势。玉米细菌性枯萎病在国内目前尚未发现,是国内重要的对外检疫对象。干腐病在局部地区已有发生,并有扩展趋势,要特别警惕。近年来,在河南发生了细交链孢菌叶枯病。缺锌、缺钾等生理性病害也是生产中普遍存在的问题,必须引起关注。

玉米病害发生种类常随栽培制度的改变和品种更换而产生变化。例如,在20世纪70年代中期,在北方春夏玉米区大、小斑病发生严重,发病面积达600多万公顷,减产17亿千克。在吉林、黑龙江、辽宁、内蒙古、河北、山西、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3亿多千克。进入80年代,随着丹玉13、沈单7、掖单13等品种的不断推广,玉米大斑病基本得到控制。结合推广上述抗病品种,进行三唑类药剂拌种,又使丝黑穗病基本得到控制。近年除丹玉系列之外,我国在生产上又推广了一批高淀粉、高油、高赖氨酸玉米,如掖单4号、掖单5号、掖单13、掖单15、沈单15、吉单20、吉单204等品种,但这些品种都是高感丝黑穗病,使得丝黑穗病明显回升,一些次要病害上升为主要病害,同时又产生了一些新病害。如玉米茎腐病、穗粒腐病、全蚀病、纹枯病、弯孢菌叶斑病、尾孢菌叶斑病、矮花叶病和粗缩病等,相继成为玉米生产上的主要病害。其中玉米尾孢菌叶斑病、弯孢菌叶斑病和矮花叶病毒病,在全国主要玉米产区大面积发生。

1996年,3种病害在辽宁省的12个市、县发生,造成粮食损失达2.5亿千克。1998年辽宁省仅瓦房店市弯孢菌叶斑病和尾孢菌叶斑病的发生面积就达5万公顷,平均发病率为40%~60%,

发病率达 100% 的面积近 3.2 万公顷,占播种面积的 60%,共损失粮食 1 000 万千克以上。同年,丹东地区弯孢菌叶斑病发生较轻,但灰斑病发生很重,发病率达 100%,一般发生病级 0.5~2 级,而感病品种(如掖单 13)病级可达 4 级以上。在河北省和北京地区,尾孢菌叶斑病、弯孢菌叶斑病、玉米矮花叶病和玉米粗缩病危害亦相当严重,使玉米制种田损失巨大。1996 年,山东省玉米弯孢菌叶斑病发生普遍,掖单 20 发病株率达 100%,病级达 2~3 级。同年,辽宁、北京、天津、河北、山东、河南、江苏、山西、陕西、甘肃 10 省(直辖市)统计,玉米病毒病发生面积超过 230 多万公顷,占玉米总种植面积的 20%,估计减产超过 5 亿千克。玉米纹枯病近年在全国玉米产区普遍发生,尤其在四川省,防止该病已经成为抗病育种的主要目标。据调查,辽宁、河北、四川和浙江等省部分地区,春、夏、秋玉米纹枯病发病率达 22.2%~70.81%,个别地块的品种高达 100%,损失率达 5.9%~16.5%。近年来,该病在黑龙江、吉林省有加重的趋势(张春山,1992)。玉米圆斑病 1994 年在瓦房店市制种田严重发生,全市 1 783 公顷种子田,发病地块达 100%,平均减产 35.4%。

造成病害种类演变的原因有:①过去几十年间,我国推广的品种大多是针对当时主要病害的单抗品种,易使病菌生理小种发生变化。②目前,生产上推广的杂交种多是需高肥、高水品种,如掖单 13 等。偏施氮肥、缺少磷钾肥和农家肥现象严重。生产上提倡的高密度种植玉米,造成田间小气候发生变化,致使纹枯病等土传病害以及叶斑类病害日益加重。③玉米大面积连作重茬,根系微生物区系发生变化。④厄尔尼诺现象使全球变暖,玉米生长的自然生态环境恶化,制种质量下降。⑤主栽品种遗传基础窄。目前,我国多数主栽品种的血缘主要来自以下 4 个自交系统:①旅大红骨系统,如旅 9 宽、E28、丹 340 等;②瑞德黄马牙(Reid Yellow Dene)系统,如掖 107、8112、5003、478、7922 等;③兰卡斯特(Lan-

caster Sure Crop.)系统,如 Mol7、C103、OH43、Va35;④四平头和获嘉白马牙系统,如黄早 4、HZ1、获唐白 42、获唐黄 17 等。其中黄早 4,5003,Mol7,E28,8112 和 478,构成了我国杂交玉米的主要抗源,它们对玉米大、小斑病和黑穗病抗性较好,但对新近发生的叶斑病和病毒病缺少抗性。

在上述诸因素中,以品种抗性单一,抗性遗传基础窄,玉米生长环境恶劣,为导致新病害不断发生的主要原因,如何筛选和创造新的抗性种质资源,是一项迫在眉睫的基础工作。

## 二、我国玉米病害的防治工作和发展趋势

经过多年的攻关研究,我国在玉米叶斑病菌生理分化监测和防治技术方面取得了一定成绩。在玉米大斑病菌生理分化监测方面,目前,共鉴定出 15 个类型的生理小种,在全国范围内已无优势小种的存在,生理小种的组成趋于多元化,北方地区小种的毒力组成较南方地区复杂,且毒力更强。广州地区玉米大斑病已适应高温条件或种内已有适应高温条件的群体出现。目前,在利用有性杂交和 AFLP 分子标记方法研究大斑病菌致病性分化方面,已做了较多前瞻性研究,认为有性杂交可能是病菌生理分化的重要途径之一。此外,在大斑病菌致病性和发育调控相关基因 MAPK 和 PKS 等克隆与表达分析方面,取得了明显进展。“十五”期间建立了玉米弯孢叶斑病菌鉴别寄主体系,初步明确了玉米弯孢叶斑病菌存在明显的致病性分化类型有 5~6 种,并首次发现了弱致病性白化菌株,致病类型分布有明显的区域性,品种对致病类型有明显的选择性。通过 RAPD、营养亲和性与同工酶分析等生理生化和分子鉴别方法进一步证明我国弯孢叶斑病菌存在明显的致病性分化现象。已经初步完成重要致病性分化相关基因的克隆,如 Brn1、FAD3、铁/锰 SOD、MRPK 的基因克隆,已经建立了强弱致病类型蛋白质组参考图谱。

国内已形成一支玉米叶斑病生理分化与防控技术研究与推广的科研队伍。通过鉴别寄主、血清学、菌丝融合和 RAPD 分析明确了我国玉米灰斑病菌具有明显的遗传多态性和变异潜能,但目前尚未发现明显的分化现象。Dunkle 等研究了非洲和美国玉米灰斑病菌种群遗传关系,在美国可分为两个组群(Group I 和 Group II)。利用 AFLP 分析非洲灰斑病菌的遗传多样性更丰富,美国 Group II 可能来源于非洲。Okori 等利用 RFLP 和 AFLP 得到类似结果。我国虽已建立玉米灰斑病菌致病性分化寄主鉴别系统,但研究表明致病性分化尚不明显。

我国在抗性品种育种与筛选方面取得了明显进展,各玉米产区获得了一大批单抗或兼抗 3 种病害的品种,但目前尚没有根据病菌生理分化趋势,形成由不同遗传背景的抗性品种有机组合的多样种植体系。甜、糯玉米抗性品种选育与种植研究相对普通玉米比较滞后,多数研究集中在品质性状的选择,如甜度、色泽、气味、风味、柔嫩性、薄皮性等,尤其缺少对抗大、小斑病和矮花叶病品种的选育。甜玉米感大斑病、小斑病、灰斑病、弯孢菌叶斑病、粗缩病的品种比例分别为 42.8%, 29.0%, 3.9%, 15.7%, 41.8%; 而糯玉米感大斑病、小斑病、灰斑病、弯孢菌叶斑病、粗缩病的品种比例为 29.6%, 26.4%, 6.1%, 18.1%, 44.8%。因此,甜、糯玉米要做到生物多样性种植,首先需要筛选出足够数量针对大、小斑病和矮花叶病的抗性品种。

在玉米叶斑病防治方面,除了应用抗性品种、保健栽培和化学防治之外,仍缺少更为有效的防治技术,尤其是生物防治技术。已有研究表明:某些拮抗微生物可以用于防治玉米弯孢菌叶斑病。陈立梅等(2006)筛选的拮抗放线菌 BPS2 能够有效抑制弯孢菌的生长。

随着我国农业耕作栽培制度的改革,主要栽培品种的更换,玉米叶斑病消长最为频繁。病原菌生理分化监测技术、抗性品种的

持久利用与病害生态化控制,始终是我国玉米叶斑病综合防治体系的持续创新的关键。

纵观我国目前玉米叶斑病的研究成就,玉米大、小斑病监测技术相对较成熟,但缺少创新,而弯孢菌叶斑病菌生理分化研究还没有形成公认的致病性分化鉴定体系,不同单位的鉴定结果有时相互矛盾,获得的部分成果并没有直接指导抗性品种合理布局和生产防治。更为突出的是,弯孢叶斑病菌的生理分化鉴定缺少统一的鉴别寄主和操作规范。与鉴别寄主鉴定相配套的分子鉴别技术工作尚属零星工作,生物型种衣剂多数用于防治土传病害,尚未用于诱导玉米对叶斑病的抗性。国外关于玉米大斑病、小斑病、弯孢菌叶斑病、灰斑病、南方锈病、褐斑病生理小种变异规律和监测等方面研究也较少,给我国玉米叶斑病研究带来了较大难度。因此,要将已有的病菌生理分化鉴定技术进一步完善和标准化,建立相应的鉴定技术平台,构筑我国统一的叶斑病原菌生理小种分化鉴定技术体系,形成自主知识产权。根据病菌生理分化鉴定结果,指导我国抗性品种合理布局和生态化防治,使我国在玉米叶斑病害监测与防治技术达到国际领先水平。

玉米病害防治工作中要以特定生态区为对象,建立包括玉米在内的多种作物主要病虫害综合防治体系,因地制宜地优化耕作栽培制度,把作物合理布局、作物对多病虫抗性的利用、发挥天敌系统和生防制剂的控制作用,以及将必要的化学控制手段有机地结合起来,使主要作物病虫相对稳定地保持在低种群密度,将其危害较长期地控制在经济允许水平以下,并保持良好的生态环境。具体可通过利用地理统计学、地理信息系统、全球定位系统、有害生物危险性评估系统、卫星与遥感技术等现代化信息技术,建立大区域的病虫害监测体系,提高病害测报准确性。通过优化作物布局及耕作制度来控制病害的大发生,用非寄主作物全部取代寄主作物以持久控制病害的发生。在常规抗性育种的基础上,利用各