

姚丽美,王 猛,马 佳,等. 2011—2012 年我国南方部分地区玉米病虫害发生规律初探[J]. 江苏农业科学,2013,41(7):98-101.

# 2011—2012 年我国南方部分地区玉米病虫害发生规律初探

姚丽美<sup>1</sup>, 王 猛<sup>2</sup>, 马 佳<sup>2</sup>, 张 婷<sup>2</sup>, 高增贵<sup>1</sup>, 陈 捷<sup>2</sup>

(1. 沈阳农业大学植物保护学院, 辽宁沈阳 110161; 2. 上海交通大学农业与生物学院, 上海 200240)

**摘要:**2011—2012 年,我国南方地区秋玉米病害发生程度普遍重于春玉米;常见传统病虫害有玉米小斑病、南方锈病、粗缩病、纹枯病、茎腐病、褐斑病、玉米螟;具有上升趋势的病虫害有鞘腐病、灰斑病、细菌性叶斑病、矮花叶病毒病、白星花金龟、蜗牛(福寿螺)。

**关键词:**南方地区;玉米病虫害;发生规律;初探

**中图分类号:** S435.13      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2013)07-0098-03

玉米是我国重要的粮食作物和饲料作物,我国早期的玉米科技文献中关于病虫害防治研究的报道甚少。自 20 世纪 70 年代初期全国开展玉米病害联合攻关研究以来,不少领域都取得了一定成绩。但近些年来,由于品种更新换代,耕作和栽培制度的改变,高油、高淀粉品种大面积种植以及气候变迁等因素的影响,玉米病虫害有逐年加重的趋势,一般年份发病率在 10%~30%,严重年份发病率甚至可以达到 60% 以上,产量显著降低<sup>[1]</sup>。

玉米茎腐病是一种重要的玉米病害,分布广,危害重,在世界玉米产区普遍发生,给玉米生产造成了很大损失,一般年份发病率为 10%~20%,严重时可达 50% 以上,造成减产 20%~30%<sup>[2]</sup>。它的侵染部位是玉米根、茎基部,叶片症状有青枯、黄枯和青黄枯 3 种<sup>[3]</sup>。玉米纹枯病在我国始见于 1966 年的吉林省,后江苏、浙江、河南、河北、安徽、山东等省及两湖、两广地区的春、夏、秋玉米均有纹枯病的发生<sup>[4]</sup>。20 世纪 70 年代后,随着玉米种植面积的扩大、杂交种的推广应用、施肥量及种植密度的提高,玉米纹枯病的发生、发展和蔓延日趋严重,已成为我国玉米产区的主要病害之一<sup>[5]</sup>。玉米丝黑穗病也是玉米生产中的重要病害。白金凯等报道在吉林、黑龙江、辽宁、河北、山西、陕西、四川和广西的春玉米区,每年因丝黑穗病危害减产达 30 万 t<sup>[6]</sup>。晋齐鸣等统计 1996—1998 年松辽平原因种植感病品种(如掖单 51、掖单 13、登海 1 号、白单 31 等)造成玉米丝黑穗病暴发性流行,发病率在 7%~35%,严重者达到 62%,损失惨重<sup>[7]</sup>。丝黑穗病属绝产型病害,感病率每增加 1 百分点,玉米约减产 100.6 kg/hm<sup>2</sup><sup>[8]</sup>。

笔者所在课题组通过对我国南方各主要产区玉米后期叶斑病的系统区域调查和研究,明确各区对生产具有影响的病虫害种类、发生程度和生产品种抗性水平,明确各主要病虫害

的发生规律及与病害流行相关的主导因素,确定适于各地的控制技术,以达到保证玉米稳产的目的。2011—2012 年,笔者所在课题组对江苏省、浙江省、上海市、湖北省、湖南省、广东省、福建省、江西省 8 个省(市)共 18 个县(市、区)玉米病虫害发生情况进行了调查。

## 1 江苏省玉米病虫害调查结果

2011 年,江苏省春玉米病虫害有玉米小斑病、粗缩病、茎腐病、鞘腐病、纹枯病、褐斑病,未发现南方玉米锈病;秋玉米病虫害有玉米小斑病、南方玉米锈病、纹枯病、鞘腐病、茎腐病、白星花金龟、玉米螟。2012 年,春玉米发生病害较轻;秋玉米病虫害与 2011 年不同的是,瘤黑粉病发生很严重,茎腐病没有发生,香蕉穗发生普遍。

通过调查比较发现,2012 年春玉米由于全部玉米秸秆还田,各类病害发生普遍降低,其中采用 60 目无纺布防虫网在玉米出苗前遮盖处理,可明显控制灰飞虱的传毒作用,防治玉米粗缩病效果明显。

2011 年江苏省春玉米病害中鞘腐病平均发生率最高,其次为粗缩病、小斑病。此外,褐斑病在南通市、盐城市均有发生,南通市发病率为 30%,盐城市发病率大于 80%。2011 年江苏省秋玉米病虫害中小斑病平均发生率最高,其次是玉米虫害白星花金龟、玉米螟(表 1)。

表 1 2011 年江苏省玉米病虫害发生情况

种类	玉米病虫害	发生率(%)
春玉米	鞘腐病	68.35
	粗缩病	67.57
	小斑病	66.70
	纹枯病	48.57
	茎腐病	44.85
秋玉米	小斑病	94.00
	白星花金龟	87.70
	玉米螟	67.30
	南方玉米锈病	41.50
	纹枯病	40.50

收稿日期:2013-01-04

基金项目:国家玉米产业技术体系(编号:CARS-02)。

作者简介:姚丽美(1987—),女,河南商丘人,硕士研究生,研究方向为玉米病虫害防治。E-mail:yaohnkjd@yaho.com.cn。

通信作者:高增贵,主要从事玉米病害及蔬菜病害生物防治研究。

E-mail:gaozengui@sina.com。

2012 年江苏省春玉米发生病害较轻。江苏省大丰市供

试比较了 9 种一次性缓释肥的防病增产效果,其中日本住商缓效肥(N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 含量均为 15%,20 d 施用 2 次)、鲁西缓控释肥(N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 含量均为 15%)对幼苗生长有明显的促进作用。此外,玉米种植品种不同,玉米病虫害发生种类和程度就有差异(表 2)。在对秋玉米的调查了解到,江苏省宿迁市沭阳县种植玉米品种苏玉 20,该品种对玉米纹枯病、瘤黑粉病比较感病。

表 2 2012 年江苏省春玉米不同品种间病虫害发生率

品种	病虫害发生率(%)					
	小斑病	玉米螟	纹枯病	穗腐病	褐斑病	茎腐病
苏玉 10 号	30	40				
苏玉 19 号	30	30				
苏玉 22 号		25				
苏玉 23 号		23	17	14		
苏玉 29 号		18			50	
苏玉 30 号		37				23

2 浙江省玉米病虫害调查结果

2011 年浙江省春玉米病虫害有小斑病、鞘腐病、纹枯病、玉米螟,未发现南方玉米锈病;秋玉米病虫害有小斑病、南方锈病、纹枯病、鞘腐病、粗缩病。2012 年,春玉米纹枯病发生比较严重,高达 98%。比较这 2 年的调查结果发现,玉米种植品种不同、种植密度不同,病害发生程度就不一样。

2011 年浙江省春玉米小斑病平均发病率为 50.4%,鞘腐病发病率为 100%;甜玉米品种纹枯病发病率为 10.6%,普通玉米为 41.7%。浙江省东阳市、诸暨市玉米产区秋玉米小斑病发病率分别为 100%、80%,危害程度分别为 54.2、26.7;南方锈病大发生,发病率分别为 80%、100%,危害程度分别为 33.3、89.0;纹枯病仅在东阳市发现,发病率较低,为 6%;鞘腐病发病率较高,东阳市为 80%,诸暨市为 70%;粗缩病仅在诸暨市有发现,发病率低于 3%。

2012 年,由于浙江省春玉米大多数甜糯玉米品种对纹枯病均较感病,因而发病率达 98%;而先甜 5 号、农友华珍、超甜 4 号则发病较轻。小斑病发生较重的品种有金银 818、农友华珍、燕禾金 2005,病情指数在 20 左右。种植密度对病害发生水平的影响因品种和病害种类而异,此次供试的 10 个品种中有 5 个品种在较高密度下种植(67 500 株/hm<sup>2</sup>)比在低密度下种植(52 500 株/hm<sup>2</sup>)时小斑病发病重,而多数品种纹枯病是在低密度下种植时发生严重。

3 上海市玉米病虫害调查结果

2011 年上海市春玉米发生的病虫害有小斑病、南方锈病、纹枯病、褐斑病、粗缩病、鞘腐病、茎腐病及玉米螟。其中,纹枯病发生率最高,为 37.6%;其次是小斑病、褐斑病、粗缩病,发生率分别为 27.64%、22%、16.75%;南方锈病和茎腐病发生率最低,分别为 1.3% 和 0.3%;玉米螟发生率为 10.4%。秋玉米病虫害发生情况整体比春玉米轻,除小斑病发生率高达 86.7%外,粗缩病发生率仅为 5%,玉米螟发生率为 6.93%,其他在春玉米上发现的病害在秋玉米上未发现。

4 湖北省玉米病虫害调查结果

2011 年湖北省春玉米主要病虫害有灰斑病、鞘腐病、小

斑病、南方锈病、纹枯病、玉米螟。灰斑病是近年新出现的玉米病害,病原为玉蜀黍尾孢(*Cercospora zeae - maydis* Tehon et Daniels),在湖北省恩施土家族苗族自治州与巴东县有大面积发生,某些感病品种发病率达 100%,病级均在 5 级以上。鞘腐病发病率高达 90%,病级 3 级。湖北省巴东县小斑病发病率为 98%,恩施土家族苗族自治州发病率为 15%。湖北省南方玉米锈病平均发病率为 35%,危害程度为 11.7;纹枯病发生率为 30%,危害程度为 38.5;玉米螟发生率高达 87%,发生级别为 8~9 级。

5 湖南省玉米病虫害调查结果

2011 年湖南省春玉米病虫害主要有鞘腐病、褐斑病、纹枯病、粗缩病、茎腐病、小斑病、玉米螟,2012 年在此基础上新增加了弯孢菌叶斑病、大斑病。通过 2 年的调查比较发现,2012 年鞘腐病和弯孢菌叶斑病上升明显,个别品种褐斑病发生较重。

2011 年湖南省春玉米病虫害发生不严重,发生率都在 35% 以下;2012 年鞘腐病发生率明显上升,弯孢菌叶斑病发生严重(表 3)。此外,调查发现高密度种植比低密度种植鞘腐病发生率提高了 57%,但弯孢菌叶斑病危害程度随种植密度增加不明显。

表 3 2011—2012 年湖南省玉米病虫害发生情况

年份	病虫害	发生率(%)
2011	纹枯病	34.00
	茎腐病	30.00
	鞘腐病	30.00
	小斑病	10.00
	玉米螟	8.70
	褐斑病	10.50
2012	弯孢菌叶斑病	79.00
	大斑病	12.26
	鞘腐病	97.00
	小斑病	11.04
	玉米螟	3.30

6 广东省玉米病虫害调查结果

2011 年广东省春玉米主要病虫害有玉米小斑病、南方锈病、茎腐病;秋玉米主要病虫害有小斑病、南方锈病、纹枯病、粗缩病、鞘腐病、矮花叶病毒病、玉米螟、蜗牛。相比而言,2012 年广东省春玉米病害中新增加的细菌性茎腐病发生比较严重;而秋玉米中粗缩病、矮花叶病毒病没有发生。这 2 年调查结果表明,玉米种植品种不同、种植密度不同,则玉米病虫害发生种类就有所差异,危害程度也不同。

2011 年广州市春玉米小斑病平均发病率为 90%,其他病害发病不严重。不同种植密度小斑病发生程度不同,玉米田 52 500 株/hm<sup>2</sup>(散粉期)的发病率为 18.5%,危害程度为 4.5,67 500 株/hm<sup>2</sup>(散粉期)的发病率 20.3%,危害程度为 5.8,这可能与行间距减少有利于病原菌的传播有关;不同生育期小斑病发生程度也不一样,增城市玉米小斑病在喇叭口期发病率即达 33.9%,发病级别较低,为 1~4 级,但成熟期玉米上小斑病发病率为 100%,发病级别平均 7 级以上;秋玉

米病虫害中小斑病、南方锈病、玉米螟、粗缩病发生严重, 发生率在 60% 以上, 其中南方锈病在广州市发生较重, 发病率为 100%。在广东省博罗县福田镇和园洲镇发现一种新叶斑类病害, 经现场鉴定, 发现病斑初期为水渍状, 后期形成长条形病斑, 沿维管束扩展速度快, 严重者苗期整株受到系统侵染, 造成死苗, 初步断定为细菌性病害, 将采集到的样品进行镜下观察, 发现有细菌溢出现象, 下一步仍需进行菌种鉴定。

2012 年广东省春玉米粤彩糯 2 号细菌性茎腐病发生率高达 74.4%, 华珍、华宝甜 8 号和粤甜 22 号易感小斑病, 增城市华珍小斑病发生率达 100%, 粤甜 16 号较抗病。在深耕机播、免耕机播和免耕人工播种 3 个处理中, 免耕人工播种处理小斑病、南方锈病、纹枯病、玉米螟危害略轻, 但由于总体 3 种病虫害危害程度低, 因此尚不能说明问题。秋玉米病虫害除了细菌性茎腐病、南方锈病发生严重之外, 其他病虫害都是少量发生; 在广东省农业科学院白云基地, 玉米南方锈病发生比较严重, 发生率高达 100%, 不仅危害玉米叶片严重, 而且对苞叶、茎秆等其他各个部位都有不同程度的危害。

7 福建省玉米病虫害调查结果

2011 年福建省春玉米小斑病发病率为 36%, 危害程度为 12.2; 纹枯病发病率为 12%; 鞘腐病发病率为 8%。

8 江西省玉米病虫害调查结果

江西省南昌市春玉米小斑病发病率为 100%, 危害程度

为 41.5; 南方锈病发病率也较高, 为 64%, 危害程度为 21; 鞘腐病发病率为 75%; 纹枯病发病率为 19%; 玉米螟发生率为 50%, 平均发生级别为 7 级。

9 玉米病害发生与气象因素的关系

从 2011 年开始, 本研究室陆续开始收集各调查点的气象数据, 并结合病虫害调查数据分析对病害发生占主导作用的影响因素。

由表 4 可知, 6—10 月广州市和增城市月平均温度呈先升后降趋势, 但变化幅度不大; 降水量变化明显, 最高降水量均出现于 6 月份, 分别为 494、455 mm, 最低降水量和最高月平均气温均出现于 8 月份, 其后至 10 月份降水量有回升趋势, 湿度无明显变化, 基本保持在 75% 以上。由此可见, 广州市、增城市 6—10 月气候特点为暖热高湿, 这应该是这 2 个市春玉米(6 月份)和秋玉米(10 月份)小斑病的发病率和危害程度都维持在较高水平的主要气候因素。广州市南方锈病发病率从 6 月的 8% 上升至 10 月的 33.14%, 危害程度从 4.4 上升至 15.34, 平均气温从 6 月的 28℃ 下降至 10 月的 22.8℃; 而增城市南方锈病发病率由 6 月的 0 上升至 10 月的 100%, 危害程度也陡增至 75.7, 10 月份平均气温也比 6 月份下降 5℃。由此可知, 温度的降低有利于南方锈病的大发生, 但是南方锈病菌对温度的敏感性及其发病温度阈值尚缺乏相应研究, 日后应继续收集数据, 并完善相关试验验证工作。

表 4 广州市和增城市 6—10 月平均温湿度、降水量变化及小斑病、锈病发生程度

城市	月份	小斑病		锈病		降水量 (mm)	平均温度 (℃)	平均湿度 (%)
		发生率(%)	危害程度	发生率(%)	危害程度			
广州市	6	90	33	8	4.4	494.0	28.0	82.0
	7	0	0	0	0	364.0	28.4	82.0
	8	0	0	0	0	37.6	28.9	77.2
	9	0	0	0	0	184.0	26.7	78.4
	10	100	50	33.14	15.34	155.0	22.8	79.5
增城市	6	100	77.8	0	0	455.0	27.8	79.4
	7	0	0	0	0	330.0	28.3	78.4
	8	0	0	0	0	54.2	28.9	73.6
	9	0	0	0	0	126.0	26.8	74.0
	10	100	56	100	75.7	132.0	22.8	75.6

此外, 地理位置的不同也可能导致病虫害发生程度不同。由表 4 还可以看出, 由南至北, 平均温度差不多, 平均湿度相差 3% 左右, 降水量降低了 30~60 mm, 玉米小斑病、玉米锈病的发生率和危害程度严重增加。因此, 地理位置的不同可能导致气象的各项因素差异, 进而引起的病虫害发生规律也不一样。

10 结论与讨论

2011—2012 年所调查省(市)春玉米叶斑病和玉米螟发生程度 2 年间没有显著差异。小斑病发生率普遍较高, 但危害程度不重, 南方锈病仅零星发生。与 2011 年相比, 2012 年玉米纹枯病、鞘腐病、根腐病均呈上升趋势, 很多田块发病率高达 90%~100%, 缺少抗性品种。随着秸秆还田, 土壤中的病菌积累会进一步增加, 对这类土传病害应引起注意。由于

鞘腐病菌和茎腐病菌、茎腐病菌和根腐病菌有混合侵染的现象, 因此这类土传病害的防控应统筹考虑。与 2011 年相比, 2012 年江苏省玉米粗缩病发生较轻, 灰飞虱越冬基数与早春低温关系密切, 同时调整播期避虫、无纺布防虫网等实用技术逐渐被农民普遍接受也是该病得到控制的原因之一。这 2 年春玉米病害调查均发现, 随着种植密度的增加, 玉米小斑病和鞘腐病发生较重。2012 年调查还发现, 优质的缓释肥或微生物肥料对促进植株生长和健根防病有效好的效果。6 月是浙江、江苏、广东等地历年降水比较集中的月份之一, 7 月温度回升较快, 这样的天气变化规律非常有利于春玉米纹枯病和茎腐病等土传病原菌的侵染。

江苏省、浙江省秋玉米小斑病和南方锈病发生程度远比春玉米严重, 尤其今年诸暨市南方锈病大暴发, 必须做好秋玉米叶斑类病害防治工作; 全年必须做好玉米茎腐病、鞘腐病和

吉沐祥, 吴 祥, 肖 婷, 等. 多杀霉素与苦参碱复配对草莓蓟马的毒力测定与田间防效[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(7): 101-103.

# 多杀霉素与苦参碱复配对草莓蓟马的毒力测定与田间防效

吉沐祥<sup>1</sup>, 吴 祥<sup>1</sup>, 肖 婷<sup>1</sup>, 姚克兵<sup>1</sup>, 杨敬辉<sup>1</sup>, 李保同<sup>2</sup>

(1. 江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 江苏句容 212400; 2. 江西农业大学国土资源与环境学院, 江西南昌 330045)

**摘要:**经室内毒力测定, 多杀霉素和苦参碱以 2:1 复配对草莓花蓟马 [*Frankliniella intonsa* (Trybom)] 具有较高的毒力, 其  $LC_{50}$  为 0.055 6 mg/L, 高于对照单一制剂, 共毒系数 148.51, 增效显著。田间试验结果表明: 3% 多杀·苦参碱悬浮剂对草莓花蓟马具有较好的速效性与持效性, 使用浓度 600、800、1 000 倍液施药后 1、3、7 d 防效均为高浓度 > 中浓度 > 低浓度; 高浓度杀虫效果高于或近似于 5% 多杀霉素悬浮剂, 显著高于 10% 吡虫啉可湿性粉剂, 3 种浓度防效均显著高于 0.5% 苦参碱水剂; 而中浓度和低浓度药后 1 d 杀虫效果低于 10% 吡虫啉可湿性粉剂, 药后 3、7 d 杀虫效果高于 10% 吡虫啉可湿性粉剂, 可能与吡虫啉长期使用产生抗药性有关。供试药剂各处理对草莓生长与开花安全。3% 多杀·苦参碱水剂防治草莓花蓟马推荐剂量为 600~800 倍液。

**关键词:**多杀霉素; 苦参碱; 蓟马; 毒力测定; 田间防效

**中图分类号:** S436.639 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)07-0101-03

草莓蓟马是近几年来危害草莓的重要害虫之一。经鉴定, 江苏省句容地区危害草莓的蓟马为蓟马科中的花蓟马 [*Frankliniella intonsa* (Trybom)], 该虫为世界性害虫, 广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲<sup>[1]</sup>。根据适生性分析结果, 该虫在我国的潜在分布区域达 20 多个省(市、自治区)<sup>[2]</sup>, 威胁极大; 目前已在局部地区暴发成灾<sup>[3]</sup>。经调查发现, 在江苏省镇江市句容地区草莓生产过程中, 草莓蓟马的危害有 2 个高峰期: 一是草莓移栽后的 9—10 月份, 蓟马成虫和若虫多隐藏于草莓幼嫩组织部位, 主要危害嫩叶, 使叶片皱缩、暗黑, 严重时导致植株生长停滞, 发育缓慢, 甚至死亡; 二是次年的 3—5 月份, 蓟马成虫和若虫多隐藏于草莓花内, 主要危害花、果, 导致果实畸形、表皮粗糙, 影响品质, 严重者影响花授粉, 不

结果。

草莓花蓟马的防治一般以有机磷、烟碱类、拟除虫菊酯类杀虫剂为主。草莓是鲜食果, 化学药剂的使用, 使鲜食安全很难保障。因此, 筛选施用高效、安全、低毒的生物药剂, 对保证草莓品质、生产无污染优质草莓具有非常重要的意义。

多杀霉素别称多杀菌素、刺糖菌素、赤糖菌素, 是由刺糖多胞菌(*Saccharopolyspora spinosa*) 发酵液中提取的一种大环内酯类无公害高效生物杀虫剂, 其作用机制是通过刺激昆虫的神经系统, 导致非功能性的肌收缩、衰竭, 显示出烟碱型乙酰胆碱受体(nAChR)被持续激活引起乙酰胆碱(Ach)延长释放反应, 同时也作用于  $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)受体, 改变 GABA 门控氯通道, 促进其杀虫活性的提高, 能有效控制鳞翅目、双翅目和缨翅目害虫<sup>[4]</sup>。苦参碱是中草药植物苦参的根、植株、果实经乙醇等有机溶剂提取制成的生物碱, 对菜粉蝶和蚜虫等有强触杀作用。这 2 种低毒环保的生物农药科学复配使用, 弥补了单制剂多杀霉素的易产生抗药性及苦参碱单一使用防效相对较低的不足, 能提高防治效果, 降低防治成

收稿日期: 2013-06-14

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(11)2018]。

作者简介: 吉沐祥(1963—), 男, 江苏宝应人, 研究员, 主要从事植保农药研究与开发工作。Tel: (0511) 87274221; E-mail: jilvdun2800@163.com。

粗缩病的防治工作, 同时做好防虫工作, 尤其要防止灰飞虱传播粗缩病毒。除上海市秋玉米上只发现小斑病大规模发生外, 其他传统病虫害在我国南方各省(市)春玉米和秋玉米上基本都有发现, 发生规律没有随季节气候变迁而变化现象。目前, 南方 7 省中灰斑病只发现于湖北省, 发病率已达 100%, 且较缺少抗病品种, 应加强对该病害的跟踪监测和抗病品种的选育工作。此外, 由于广东独特的高湿高热气候条件和主推甜玉米品种, 其小斑病常年发病率较高, 除常见病虫害外, 还发现矮花叶病毒病、细菌性叶斑病、蜗牛等新病虫害。

**参考文献:**

[1] 郑俊强, 高增贵, 庄敬华, 等. 玉米土传病害生物防治的研究进展[J]. 玉米科学, 2005, 13(1): 111-114, 118.

[2] 吴海燕, 孙淑荣, 范作伟, 等. 玉米茎腐病生物防治技术研究[J]. 吉林农业科学, 2006, 31(4): 45-47.

[3] 陈润玲, 檀尊社, 赵保献, 等. 玉米茎腐病研究进展[J]. 西北农业学报, 2005, 14(6): 157-160.

[4] 唐海涛, 荣延昭, 杨俊品. 玉米纹枯病研究进展[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 93-96, 99.

[5] 黄明波, 谭 君, 杨俊品, 等. 玉米纹枯病研究进展[J]. 西南农业学报, 2007, 20(2): 209-213.

[6] 白金凯, 宋佐衡, 陈 捷, 等. 玉米病害的病菌变异与抗病品种选育[J]. 玉米科学, 1994, 2(1): 67-72.

[7] 晋齐鸣, 李建平, 张秀文, 等. 松辽平原玉米主要病虫害综合治理体系的研究[J]. 玉米科学, 2000, 8(2): 84-88.

[8] 王振华, 姜艳喜, 王立丰, 等. 玉米丝黑穗病的研究进展[J]. 玉米科学, 2002, 10(4): 61-64.