

凤庆县玉米灰斑病发生规律初步研究*

涂永海¹,沙本才²,何月秋^{2**}

(1. 云南省凤庆县营盘镇农业技术推广服务中心,云南 凤庆 675900;
2. 云南农业大学农学与生物技术学院,云南 昆明 650201)

摘要: 玉米灰斑病是凤庆县近年突然暴发流行的一种玉米叶部病害。它一般减产5%~10%,高的可达50%以上,甚至引起部分田块绝产。7月上中旬开始发病,8~9月为盛发高峰期。降水量大、空气湿度高、气温较低,适合发病。云优21、海禾1号、海禾2号等玉米品种抗性较好,而农大3138、川农玉1号、临奥4号、豫玉22等一批当家良种高度感病。高肥栽培和土壤肥力高,离村庄较近、连作田块发病重。针对灰斑病的发生规律,提出了综合防治措施。

关键词: 玉米灰斑病; 发生规律; 抗病品种; 综合防治

中图分类号: S 435.131 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2007)04-0604-04

Preliminary Investigation on Maize Gray Spot in Fengqing County, Yunnan Province

TU Yong-hai¹, SHAI Ben-cai², HE Yue-qiu²

(1. Service Center for Agricultural Technologies Extension, Yingpan Township, Fengqing 675900, China;
2. Faculty of Agronomy and Biotechnology, Y A U, Kunming 650201, China)

Abstract: Gray leaf spot of maize occurred suddenly in Fengqing County, Yunnan Province in the recent years. It reduced maize yield ranging from 5% to 10%, highly up to 50%, even caused complete loss. It appeared in early and middle July and reached at peak in August and September. High rainfall and relative humidity and low temperature increased the disease severity. The varieties Yunyou 21, Haihe 1 and Haihe 2 were resistant. However, Nongda 3138, Chuannongyu 1, Lin'ao 4 and Yuyu 22 were highly susceptible. More fertilizer, high soil fertility and the fields near village and with continual cropping aggravated the disease. Integrated pest managements were elucidated based on epidemic law of the disease.

Key words: Gray leaf spot of maize; epidemic law; resistant variety; integrated pest management

1924年在美国伊利诺斯州首次发现玉米灰斑病(*Cercospora zae_maydis*),当时仅发生于河滩地和山麓地区的玉米生产带。由于美国传统的耕作制度使玉米灰斑病向平原玉米生产带扩展,尤以美国东部邻近大西洋诸州发生严重^[1],此后,该病在秘鲁、墨西哥和南非等地相继发生,并严重流行危害,现已成为世界性的玉米病害^[2]。我国首次于

1991年在辽宁、丹东和庄河等市、县首次发现此病,1993年在辽宁省康平县和法库县制种田相继发生^[3]。到1999年玉米灰斑病已扩展到河北省和吉林省等北方玉米生产带。仅1996年辽宁发病面积为20万hm²,产量损失达2亿多kg^[4]。尤其沿海的浮中、兴城、葫芦岛、丹东、海域和庄河等地发病最重,严重田块叶片全部枯死,减产达50%以

收稿日期: 2007-01-08

修回日期: 2007-01-15

* 基金项目: 云南省科技攻关项目(2006NG19)。 ** 通讯作者 E-mail: heyueqiu@tom.com

作者简介: 涂永海(1976-),农技师,主要从事农技推广工作。

上。该病主要危害叶片,也可侵染叶鞘和苞叶。发病初期产生淡褐色病斑,后扩展为灰褐色、灰色至黄褐色的长条病斑,与叶脉平行。病斑中央灰色,边缘褐色,大小 $0.5 \sim 20 \text{ mm} \times 0.5 \sim 2 \text{ mm}$,严重时病斑汇合连片,叶片枯死,叶片两面产生灰色的霉层,即病菌所产生的分生孢子梗和分生孢子,以叶背产生的为多^[3-6]。

凤庆县没有灰斑病历史资料记载。据调查,2004年凤庆县营盘镇有疑似发病地块,只是零星发生,危害不严重。当时当地技术人员认为是玉米大、小斑病,没有引起重视。至2005年9月上旬,该病开始暴发流行成灾。由于流行速度非常快,防治滞后,加之农民对其危害严重性认识不足,未能及时地开展化学防治,造成了很大损失。当年玉米种植面积为 1.62 万 hm^2 ,发生玉米灰斑病面积竟达 0.7 万 hm^2 ,占玉米种植面积的42.24%,病情从1~9级不等,减少产量约20万kg。全县13个乡镇均有发生,发病较重的营盘镇发病面积达 $1\,333 \text{ hm}^2$,郭大寨乡、雪山镇、三岔河镇、勐佑镇、大寺乡、凤山镇、小湾镇、腰街乡、鲁史镇诗礼乡、新华乡、洛党镇发生面积为 $133 \sim 333 \text{ hm}^2$ 不等。

为了开展玉米灰斑病的有效防治,笔者对该病在凤庆县的发生规律做了初步调查,本文报道了这一初步调查的结果。

1 材料和方法

在玉米灰斑病发病期间,调查凤庆县种植的主要玉米品种的灰斑病病情。结合不同种植水平、不同区域和地块,分析发病规律。调查时采用5点随机取样,调查百株发病株率和病级。病情分级按如下标准进行:

1级:叶片上无病斑或零星病斑,病斑占叶面积小于或等于5%,高抗;

3级:叶片上有小星病斑,占叶面积6%~10%,抗病;

5级:叶片上病斑较多,占叶面积的11%~30%,中抗;

7级:叶片上有大量病斑,病斑相连,占叶面积31%~70%,感病;

9级:叶片基本为病斑覆盖,叶片枯死,高感。

2 结果与分析

2.1 年流行动态

玉米灰斑病病原菌主要在病残体上越冬^[6],

病残体上的分生孢子在7月中、下旬侵染玉米,个别田块在7月上旬开始发病。在8月下旬至9月上旬为发病始盛期,9月中旬达高峰,流行速度非常快,至9月20日前后,可见到成片枯死的田块。田间温度,相对湿度和7~9月份降雨量都影响病害的发生和发展。降雨量大,相对湿度高,气温较低的环境有利于病害的发生和流行。

2.2 玉米品种对灰斑病的抗性

2005年9月上旬至10月下旬,在凤庆县营盘镇的部分村于玉米灰斑病发病盛期调查玉米品种的抗病性。从调查的结果来看,玉米品种抗病性存在差异。尽管品种的病株率高达50%~100%,但品种病级上差异较大。如云优21、三北6号、川单12、屯玉7号等发病株率在50%以上,但病级仅1~3级,对产量几乎没有明显影响。而农大3138、川农玉1号、豫玉22,长城系列,不但发病率达100%,而且病级高达7~9级(表1),叶片焦枯,黄化失绿,连片种植的玉米地块一片枯黄。由于玉米灰斑病发病高峰期玉米雌穗扬花期及灌浆期,发病部位失去光合作用的能力,降低光合产物产量,造成玉米早枯,灌浆不充分,籽粒不饱满,产量下降,品质变劣。发病严重感病品种,产量下降约30%~50%。

2.3 病害与气象要素的关系

2005年在营盘镇1300m和1800m的海拔下调查,发现同为玉米品种三北6号,但在两地的病情有所不同,其中高海拔的病情明显比低海拔的地块发病重。结合当地的气象要素来考虑(表2),两种海拔下的雾露均很重,但1800m海拔下的温度平均比1300m处约低3℃,相对湿度约高3%,雨量约高18mm。因此,高湿,多雨和适温的山区有利于灰斑病发生。

2.4 病害与栽培条件的关系

2.4.1 施肥

根据对玉米品种三北6号调查的结果,初步明确单独使用N肥比N,P,K复合肥的发病重;前期施肥重、后期施肥轻的,比前期施肥轻、后期施肥重(习惯于施用底肥、每期施一次提苗肥,孕穗期施孕穗肥)的病级轻1级,即使N,P,K配合使用,其中N含量越多,病情越严重。

表 1 玉米品种对灰斑病的抗性

Tab. 1 Resistance of maize varieties to gray leaf spot

品种 variety	病级 score	发病率/% incidence	品种 variety	病级 score	发病率/% incidence
农大 3138 Nongda 3138	7	100	临奥 4 号 Lin'ao 4	7	100
农大 108 Nongda 108	7	100	秦龙 9 号 Qinlong 9	7	100
会单 4 号 Huidan 4	5	100	川农玉 1 号 Chuannongyu 1	9	100
川单 15 Chuandan 15	7	100	滇丰 4 号 Dianfeng 4	3	100
川单 12 Chuandan 12	3	100	根常 1 号 Genchang 1	3	100
川单 25 Chuandan 25	3	100	豫玉 22 Yuyu 22	9	100
三北 6 号 Sanbei 6	3	100	保玉 7 号 Baoyu 7	5	100
海禾 1 号 Haihe 1	3	100	保玉 8 号 Baoyu 8	5	100
海禾 2 号 Haihe 2	3	100	正红 6 号 Zhenghong 6	5	100
屯玉 7 号 Tunyu 7	3	100	正红 2 号 Zhenghong 2	3	100
临奥 1 号 Lin'ao 1	7	100	云优 21 Yunyou 21	1	50

表 2 不同海拔下的温度、湿度、雨量和雾露情况

Tab. 2 Temperature and relative humidity, rainfall and fog in the regions at different altitudes

时间 time	海拔 1 300 m 1 300 m above sea level				海拔 1 800 m 1 800 m above sea level			
	温度/℃	相对湿度/%	雨量/mm	雾露	温度/℃	相对湿度/%	雨量/mm	雾露
	Tem	RH	rainfall	fog & dew	Tem	RH	rainfall	fog & dew
8 月中旬 middle August	24.0	92.0	85	重 Heavy	21.3	93.0	120	重 Heavy
8 月下旬 late August	24.5	92.5	84	重 Heavy	21.2	94.0	123	重 Heavy
9 月上旬 early September	24.1	91.0	101	重 Heavy	20.8	93.0	135	重 Heavy
9 月中旬 middle September	23.8	89.0	95	重 Heavy	20.3	93.8	112	重 Heavy
9 月下旬 late September	23.6	89.7	94	重 Heavy	20.1	92.9	108	重 Heavy
平均 average	24.0	90.8	91.8	-	20.7	93.3	119.6	-

2.4.2 栽培方式

对三北 6 号在不同栽培密度、不同栽培方式下玉米灰斑病发病病情进行调查,初步明确不同的栽培方式和密度下对玉米灰斑病的影响。结果表明,种子直播与育苗移栽的病级都为 3,发病率为 100%,说明这两种栽培条件对灰斑病发生流行影响不大。但密度则不同,3.75 万株/hm² 与 6.75 万株/hm² 植的条件下,其病级分别为 3 级和 5 级,说明密度对玉米灰斑病的发生流行有着较大影响。这可能与密度大,光照和通风不良,湿度大,有利于灰斑病菌的孢子萌发和菌丝生长,玉米中下部叶片的营养条件恶化,降低了对病菌的抵抗能力,利于玉米灰斑病菌菌丝的侵入和繁殖有关。

2.4.3 种植制度

调查在连作、轮作、间作 3 种方式种植下的玉米品种农大 3138 病情的结果表明,轮作、间作的病级为 5 级,而连作为 7 级。这可能与农大 3138 本

身不抗玉米灰斑病,在间作种植方式下,通风透光良好,降低了田间湿度,不利于发病;在轮作种植制度下,远离了初侵染的菌源,降低了病情;在连作种植制度下,侵染菌源多,菌量大,加重病情。

2.4.4 土壤肥力水平

土壤肥力水平对病害严重度有较大影响。依据对感病品种农大 3138 的调查结果来看,沙土、壤土、粘土上的平均病级分别为 5 级、5 级、7 级。这可能与粘土保水保肥力强,土壤粘重,排水困难,在雨量大或下雨持续时间长的情况下,田间湿度大,利于发病;沙土、壤土则保水能力稍差,发病就稍轻。肥力水平高的地块病级高达 9 级,植株几近枯死,而肥力中等的地块病级为 7 级,肥力稍差,但管理粗放的地块发病也较重,达 5 级以上。

2.4.5 菌源地距离

菌源地离玉米地块距离越近,玉米发病越重。村庄附近因堆垛秸秆,堆垛内部病秸秆中的病菌能

安全越冬,仍然大量存活,可以成为第二年的初次侵染源。同为品种农大3138,在发病中期调查,离村庄100 m处病情为7级,200 m处为5级,500 m的地块病级就稍轻。此外,离村庄越近,发病亦越早,一般地,近村庄地块发病比更远的地块发病早10 d左右。

2.4.6 种子农药包衣的影响

种子农药包衣有明显的减轻病情的作用。包衣的三北6号种子生长的植株,其灰斑病仅为3级,而未包衣的处理病级为5级。前者较后者发病也要晚10 d左右。这表明种子包衣后,其上的病菌被包衣药剂所杀死,降低了初始菌源量。

3 讨论

玉米灰斑病自2004年零星发病以来,到2005年大面积暴发流行,除了少数几个抗病品种外,其它多数大面积栽培的玉米品种都不同程度发生,产量一般减5%~10%,高的可达50%以上,个别田块绝产。从品种抗性来看,不同品种存在差异,如云优21等品种抗病性较好,虽然有少量病斑,但病情不严重,产量损失较小。而有的品种高度感病,如豫玉22等品种,100%叶片发病,病菌侵染后约10~15d,叶片变黄干枯,失去光合作用,个别高肥田绝产。

从2004年和2005年的发病情况来看,凤庆县发病时间在7月下旬至9月上中旬,玉米正处于孕穗后期、抽雄期、吐花丝期和灌浆期,因这段时间雨量充沛,日照较少,玉米植株已长大,地块郁闭,通风透光不良,田间空气湿度和土壤湿度大,温度为21~26℃,有适宜玉米灰斑病发生的环境条件。且当地有施玉米拔节孕穗肥的生产习惯,单施尿素,每666.7 m²面积施用尿素8~10 kg,这提高了植株内的氮素水平,降低了植株的抗病性。

由于灰斑病流行速度快,通常从发病始至流行约需时15d左右。发病期与有利发病天气条件相吻合,一方面易于错过最佳施药期,另一方面连日阴雨不利于开展田间喷药防治。因此,掌握玉米灰斑病流行规律,制订综合防治措施非常重要。依据

近两年的调查和喷药防治效果来看,提出以下措施供生产部门参考。

(1)推广抗病、高产、优质品种。如:丹3034,云优21,川单12和川单25等可在重病区种植。

(2)适期播种,使发病高峰期延至灌浆后期,或错开发病高峰期降低对产量的影响。

(3)搞好田园卫生,消灭越冬菌源。收获后及时清除病株残体,带出田间集中焚烧处理,减少菌源积累;收后深翻,压埋病菌;尽早在5月底前用掉上年的所有玉米秸秆,减少初侵染源。

(4)加强栽培管理。合理轮作倒茬,实行间作套种,合理密植,改善田间小气候。合理施肥,提倡配方施肥,施足底肥,充分施用有机肥,适时增施磷钾肥,及时追肥,防止后期脱肥,提高植株抗病性。

(5)药剂防治。在连绵阴雨,低温寡照的天气条件下,在预测预报的指导下,在发病初期及时喷施药防治。可用75%百菌清、50%多菌灵、50%甲基硫菌灵、80%大生、25%敌力脱、40%新星、70%代森锰锌等可溶性粉剂喷施,一般在发病率10%时用药,每次用药间隔7~10 d,连续用药2~3次,有较好的防治效果。

[参考文献]

- [1] 王桂清,陈捷. 玉米灰斑病抗病性研究进展[J]. 沈阳农业大学学报,2000,31(5):418-422.
- [2] WARD J M J, STROMBERG E I, NOWELL D C, et al. Gray leaf spot: a disease of global importance in maize production[J]. Plant Disease, 1999, 83:845-895.
- [3] 陈刚,张铁一. 玉米尾孢菌叶斑病的发生与危害[J]. 辽宁农业科学,1993,(4):29-31.
- [4] 吴纪昌,马丽君. 玉米抗尾孢菌叶斑病鉴定与抗病材料利用[J]. 辽宁农业科学,1997,(5):25-28.
- [5] 张益先,吕国忠,梁景颐,等. 玉米灰斑病菌生物学特性研究[J]. 植物病理学报,2003,33(4):292-295.
- [6] 吕国忠,张益先,梁景颐,等. 玉米灰斑病发生流行规律及品种抗病性[J]. 植物病理学报,2003,33(5):462-467.