

文章编号: 1003-8701(2015)02-0064-04

玉米青枯病发生及其对产量因子影响调查研究

李石初¹, 唐照磊^{1,2}, 杜青¹, 农倩¹, 磨康¹

(1. 广西农科院玉米研究所, 南宁 530007; 2. 华南农业大学, 广州 510642)

摘要: 通过调查研究, 掌握广西玉米青枯病在生产上的发生情况及不同发病时期对玉米产量构成因子的影响, 为防控该病害提供理论指导依据。研究方法: 在广西玉米主产区定点进行病害发生情况调查, 计算各地的平均发病率; 对不同发病时期的玉米在成熟后收获考种测产, 进行统计分析。结果表明: 玉米青枯病在广西玉米主产区均有不同程度的发生, 秋玉米发病较重, 发病率 3.5% ~ 10.3%, 春玉米发病较轻, 发病率 0.4% ~ 9.8%; 品种间抗病性存在差异性, 抗病性最好品种是兆丰 688, 抗病性最差的品种是蠡玉 16 号, 但同一品种在不同地方发病情况也不一样; 发病时期对玉米产量构成因子影响达到显著或极显著水平。研究结论: 广西玉米青枯病普遍存在, 该病害发生流行规律是秋玉米病重于春玉米、南方玉米品种比北方玉米品种抗病; 发病时期越早, 对玉米产量构成因子影响越大。

关键词: 青枯病; 玉米; 产量; 调查; 广西

中图分类号: S435.131

文献标识码: A

DOI: 10.16423/j.cnki.1003-8701.2015.02.018

Investigation on Occurrence of Maize Stalk Rot and Its Impact on Yield Components

LI Shi-chu¹, TANG Zhao-lei^{1,2}, DU Qing¹, NONG Qian¹, MO Kang¹

(1. *Maize Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007;*

2. Huanan Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Through investigation research, occurrence of maize stalk rot in Guangxi and effect of occurrence of the disease at different stage on maize yield components was mastered. This provided the theoretical guidance basis for the prevention and control the diseases. Method: selected fixed point in major corn producing areas of Guangxi and did diseases epidemic investigation, then calculated the average incidence. For different onset period of corn, harvested after mature and measured the yield. At last, statistical analysis was done. The results showed that maize stalk rot occurred in major corn producing areas of Guangxi to some extent. The incidence of disease on the autumn maize was 3.5% to 10.3%, while the onset on spring maize was lighter, which incidence of disease was 0.4% to 9.8%. There were differences in disease resistance of different varieties. The best disease resistant variety was Zhaofeng 688, whereas the worst disease resistant variety was Liyu 16. But resistance of the same variety was different in different places. Onset period of the disease affected maize yield components to a significant or extremely significant level. Conclusions: Maize stalk rot was widespread, and the disease epidemic trend was that disease of autumn maize was more serious than spring corn. Southern maize varieties was more resistant than northern maize varieties. The earlier the onset period, the greater the effect on maize yield components.

Key words: Stalk rot; Maize; Yield; Investigation; Guangxi

收稿日期: 2014-11-25

基金项目: 国家现代农业产业技术体系广西玉米创新团队建设项目 (nycytxgxcxtid-07); 广西农业科学院基本科研业务专项基金资助项目 (桂农科 2013YZ21、桂农科 2014YZ19)

作者简介: 李石初 (1964-), 男, 副研究员, 主要从事玉米病虫害发生流行规律及防控技术研究工作。

玉米青枯病 (Maize stalk rot) 又称玉米茎腐病、玉米茎基腐病, 是世界各玉米产区发生较为普遍的病害之一^[1]。在我国发病中度的地块病株率为 10% ~ 20%, 发病重的地块病株率达 60% 以上^[2-5], 部分田块可能绝收, 严重威胁玉米的生产。广西也不例外, 近年来该病害已经上升为影响玉米生产的主要病害。因此, 对广西玉米青枯

病的发生情况及其不同发病时期对玉米产量构成因子的影响进行全面的调查研究,可以掌握该病害发生流行规律,为指导防控该病害的发生危害提供理论依据。前人对玉米青枯病原菌种类、病害人工免疫诱导技术、病害防治技术、生防菌的筛选及病害抗性鉴定接种方法等方面进行了研究。张培坤等开展玉米青枯病原菌分离鉴定研究,认为腐霉菌是玉米青枯病的主要致病菌^[6]。梅丽艳等开展了玉米青枯病人工免疫诱导技术研究,认为注射诱导接种法和土壤诱导接种法均能获得良好的免疫效果,以播前土壤诱导接种法为最佳,效果好,持效期长^[7]。梅丽艳等通过利用钾肥来对玉米青枯病的防治效果和增产效果试验,提出应用氯化钾做基肥,对病害的控制和增产效果比较理想^[8]。张培坤等提出在播种时每公顷应用22.5~30.0 kg的硫酸锌做种肥,可以减轻玉米青枯病的发生为害^[6]。李红磊等进行玉米青枯病生防药剂的筛选研究,从自然界分离到细菌菌株1193株,筛选出5个菌株对玉米青枯病病原菌具有强抑制作用的拮抗菌,其中G28-6和K18-5在玉米根部有较强的定殖能力,具有研制生防制剂的潜力^[9]。秦培文通过用海盐苦卤对玉米青枯病菌生长的影响研究,认为0.005%浓度的海盐苦卤对玉米青枯病病菌侵染玉米具有最佳的抑制作用^[10]。吴海燕等提出木霉对玉米青枯病菌的拮抗作用明显,可以作为研制生防制剂的功能菌株^[11]。李春霞等提出利用注射接种法可以进行大量田间接种抗性鉴定^[12]。但是对我国玉米青枯病发生情况的报道大都是20世纪90年代以前的调查结果,近年来少有这方面的研究报道,特别是广西玉米青枯病发生及其对产量影响从未见过报道。本研究目的通过对广西17个玉米主产县(市)玉米青枯病发生情况及病害不同发生时期对玉米产量构成因子的影响进行调查研究,掌握该病害的发生流行及为害情况,为玉米生产防控该病害提供理论指导依据,为保证广西粮食安全服务。

1 材料与方 法

1.1 调查地点与品种

调查地点:在广西的隆安、平果、田东、田阳、巴马、大化、都安、宜州、河池、来宾、武宣、贵港、忻城、德保、天等、靖西、南宁等17个玉米主产县(市)开展调查。

调查品种:近年来广西主栽的玉米品种,正大808、正大619、正大999、迪卡007、亚航639、亚航

0919、兆丰688、蠡玉16等8个玉米杂交品种。

1.2 调查研究方法

1.2.1 玉米青枯病典型病症特征

发病时,整株玉米叶片快速褪色,无光泽,开水烫状,很快发展为青灰色,似受霜害,植株直立并保持青灰色10~20 d;根系呈黑褐色,逐渐腐烂,植株易被拔起;近地面植株基部茎节外部变褐色,髓部组织逐渐变软、变褐,薄壁细胞分解,髓部组织逐渐变空,茎秆易从基部折断;果穗穗柄变软,果穗倒挂,植株早衰;有的严重植株不结果穗。

1.2.2 田间病害调查研究方法

每个县(市)定点3个乡镇,每个乡镇随机抽样5个代表性的玉米生产地块进行调查。在玉米乳熟期进行调查,采用五点取样调查方法进行调查,每点随机取样调查100株玉米,以玉米植株茎基部手摸发软为准,即定为发病植株,记载发病植株数,计算发病株率,最后以每个县(市)所有调查点的平均发病株率作为该县(市)的病害发病率的结果。在春玉米和秋玉米两季分别进行调查。

1.2.3 病害发生期与产量构成因子影响调查研究方法

在2013年秋玉米进行,于10月20日、11月4日、11月19日分别进行田间病害调查,在发病植株上各挂标签标记50株,随机选取标记50株不发病的正常植株作为对照,3个重复。待玉米成熟时分别收获、晒干、脱粒,分别测量穗长、穗粒重,计算平均穗长、平均穗粒重和千粒重,进行统计分析。玉米品种为迪卡007。

2 结果与分析

2.1 广西17个玉米主产区的发病情况

从表1可以看出,17个被调查的玉米主产区,每个县(市)均有不同程度的玉米青枯病的发生。春玉米发病最重的是河池市,发病株率达9.8%,发病最轻的是武宣县,发病株率只有0.4%;秋玉米发病最重的是河池市,发病株率达10.3%,发病最轻的是天等县,发病株率3.5%。发病规律是秋玉米发病重于春玉米;石山地区发病重于其他地区。

2.2 玉米品种的抗病性

在8个玉米品种中,不论是春玉米还是秋玉米,抗病性最好的玉米品种是兆丰688,田间发病率分别是2.2%和3.5%;最感病的玉米品种是蠡玉

表1 广西玉米青枯病田间调查结果

调查地点	平均病株率(%)		品种名称	备注
	春玉米	秋玉米		
隆安	3.3	6.3	正大 808	石山地区
平果	5.5	7.7	正大 808	石山地区
田东	2.4	3.8	正大 808	土山地区
田阳	1.4	4.8	亚航 639	土山地区
巴马	4.3	7.3	迪卡 007	石山地区
大化	2.4	5.6	正大 619	石山地区
都安	1.6	9.0	正大 619	石山地区
宜州	4.5	5.3	蠡玉 16	石山地区
河池	9.8	10.3	蠡玉 16	石山地区
来宾	2.8	7.6	亚航 0919	丘陵地区
武宣	0.4	5.0	正大 808	丘陵地区
贵港	1.0	4.3	正大 999	平原地区
忻城	3.4	9.7	正大 999	石山地区
德保	2.5	5.6	迪卡 007	石山地区
靖西	2.8	6.7	正大 999	石山地区
天等	2.2	3.5	兆丰 688	石山地区
南宁	1.2	3.4	正大 619	平原地区

16, 田间发病率分别达 9.8% 和 10.3%。说明当地品种(兆丰 688)比北方外来品种(蠡玉 16)抗病性强。当然同一品种在不同的生产地区抗病性也有

一定的差异(见表 1)。

2.3 发病时期对玉米产量构成因子的影响

通过对不同发病时期的玉米在成熟后收获晒干、脱粒、考种的结果来看,发病时期对玉米果穗长度、穗粒重及千粒重等产量构成因子有显著影响。对玉米果穗长度而言,3 个发病期的果穗长度与不发病(CK)的果穗长度的差异都达到显著水平,其中发病期在 10 月 20 日和 11 月 4 日的果穗长度与 CK 相比差异达到极显著水平;不同发病期之间,发病期在 10 月 20 日与 11 月 4 日果穗长度相比差异不显著、10 月 20 日与 11 月 9 日相比果穗长度差异达显著水平、11 月 4 日与 11 月 19 日相比果穗长度差异不显著。对平均穗粒重和千粒重的影响,不论不同发病时期之间还是发病时期与 CK 之间的差异都达到极显著水平,即发病时期越早影响越大,发病越迟影响越小(见表 2)。由于该病害属于系统侵染性病害,发病植株,病原菌就会在玉米植株的维管束大量繁殖,吸取植株的水分、营养,果穗的生长发育就得不到足够的水分和营养,果穗就不能正常生长发育,各项产量构成因子必然受到影响,那么整体产量就会随之变化。

表2 发病时期对玉米穗长、穗粒重和千粒重的影响

发病期(月-日)	平均穗长(cm)	平均穗粒重(g)	千粒重(g)	千粒重损失率(%)
10-20	17.27 Bc	120.83 Dd	160.8 Dd	53.1
11-04	18.81 Bbc	147.28 Cc	232.4 Cc	32.2
11-19	20.91 ABb	181.52 Bb	305.6 Bb	10.8
不发病(CK)	23.95 Aa	201.27 Aa	342.7 Aa	0

注:表中数据后面的英文大、小写字母分别表示 0.01、0.05 水平上的差异显著性

3 结论与讨论

随着玉米耕作方式的改变和品种的更替,玉米青枯病近年来在我国呈现加重趋势,对未来的玉米生产潜在严重的威胁。据研究报道,玉米青枯病是典型的土传根病,发病与否和轻重与品种、气候、土壤、耕作栽培技术等因素有密切关系。吴海燕等认为不同的玉米品种对玉米茎腐病原菌的感病品种有很大差别^[13]。闵营辉采用田间病圃法测定了 55 个生产上大面积推广和新选育的玉米品种,结果表明中超玉 1 号、农大 108 等 29 个品种对玉米茎基腐病表现较好抗性^[14]。高增贵等认为早播发病重,晚播发病轻;降雨量对玉米青枯病影响最大,如果大雨过后遇晴天的高温暴晒,就会出现青枯病株;营养丰富的土壤有利

于病原菌的生存和致病^[15]。王晓鸣通过对 16 份不同抗性水平自交系组配的 74 份杂交后代进行鉴定、遗传分析表明,对茎腐病的抗性遗传表现为数量性状遗传^[16]。这些研究报道与本研究的结论是一致的。但目前存在的问题是,现在玉米育种者并不注重这些数量遗传性状的综合效应,往往只考虑品种与气候、品种与土壤等单一性状的关系,因此,所育成的品种抗病性适应性不广。所以在玉米生产上应该充分利用当前抗病品种的同时,更应该积极寻找不同遗传背景的抗性种质资源,组配抗性水平更高、适应性更广的新品种。

本调查研究发现,玉米株型与抗病性有一定的关联性,紧凑型株型玉米品种的抗病性比披散性玉米品种强,这个发现还未见有报道。广西玉米青枯病始发期在玉米灌浆初期,发病高峰期在

玉米乳熟末期至蜡熟期;玉米抗病性与玉米品种的熟期有密切关系,一般来说,中迟熟品种较为抗病,这可能是由于生育期越长,积累的营养物质越多,其抵抗能力增强有关;该病害的发生与雨水的关系最大,特别是玉米生长中后期久旱遇大雨后,突然转晴太阳暴晒的情况下,发病迅速且严重;连作地玉米发病重于轮作地玉米;覆盖地膜玉米发病重于不盖地膜玉米。这些现象补充丰富了广西玉米青枯病研究报道。

本研究结果表明,广西玉米青枯病在各玉米主产区均有不同程度的发生为害,秋玉米病重于春玉米;品种间病情存在差异性,同一品种在不同地方发病情况也有差别;发病时期对玉米产量构成因子有重要影响,呈正相关关系。说明广西各地普遍存在玉米青枯病发生流行的条件,这就为防控该病害发生流行提供了理论依据。根据本研究结果,在广西玉米生产上应该做到因地制宜,不同地区选择播种适宜当地的抗病品种,尽量播种中迟熟的南方玉米品种,尽量不要播种抗性不明的外来玉米品种;注重秋玉米的病害防治工作,做到早防早治,避免由于遭受病害带来玉米产量的损失,保证粮食安全。

本研究的结果,只是宏观的调查研究结果,至于微观乃至分子水平等更深入的研究,比如玉米种质资源抗病基因的定位、抗病功能基因的挖掘利用等方面,都有待于今后的进一步研究。

参考文献:

- [1] De L C. Maize Diseases, a Guide for Identification[M]. Mexico: CIMMYT Press, 1984 : 88-89 .
- [2] 郝彦俊,杨 岫,郭文超,等.新疆玉米青枯病的发生及其对产量的影响[J].新疆农业科学,1997(4):174-176 .
- [3] 李莫然,韩庆新,梅丽艳.黑龙江省玉米青枯病原菌种类的初步研究[J].黑龙江农业科学,1990(4):24-26 .
- [4] 孙秀华,张春山,孙亚杰.吉林省玉米茎腐病危害损失及优势病原菌种类研究[J].吉林农业科学,1992(2):43-46 .
- [5] 吴全安,朱小阳,李怡琳.北京地区玉米青枯病原与发生条件调查[J].植物保护,1990,16(4):5-6 .
- [6] 张培坤,李石初.玉米青枯病病原分离及防治试验[J].植物保护,1998,24(3):21-23 .
- [7] 梅丽艳,郭 梅,李志勇.钾肥防治玉米青枯病应用技术初步研究[J].植保技术与推广,2003,23(6):3-5 .
- [8] 梅丽艳,郭 梅,李志勇.玉米青枯病人工免疫诱导技术研究[J].黑龙江农业科学,2002(3):3-4 .
- [9] 李红磊,刘二平,李 萍.玉米青枯病生防细菌的筛选[J].河南农业科学,2010(7):66-69 .
- [10] 秦培文,宋文东,李晓菲,等.海盐苦卤对玉米青枯病菌生长的影响[J].安徽农业科学,2011,39(11):6419-6420,6425 .
- [11] 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 .
- [12] 李春霞,苏 俊,龚士琛,等.玉米茎腐病接种方法的研究[J].玉米科学,2001,9(2):72-74 .
- [13] 吴海燕,孙淑荣,范作伟,等.玉米茎腐病研究现状与防治对策[J].玉米科学,2007,15(4):129-132 .
- [14] 闵营辉.玉米茎基腐病菌侵染时期研究及品种抗病性鉴定[D].郑州:河南农业大学,2011 .
- [15] 高增贵,陈 捷,邹庆道,等.玉米穗、茎腐病病原学相互关系及发病条件的研究[J].沈阳农业大学学报,1999,30(3):215-218 .
- [16] 王晓鸣.玉米茎腐病病原菌致病竞争及病害综合防治技术研究[D].北京:中国农业大学,2001 .
- [12] Kumudini S, Hume D J, Chu G. Genetic improvement in short season soybeans: I. dry matter accumulation, partitioning and leaf area duration[J]. Crop Science, 2001(41): 391-398 .
- [13] Boerma H R. Comparison of past and recently developed soybean cultivars in maturity groups VI, VII and VIII[J]. Crop Science, 1979(19): 611-613 .
- [14] 高 巍,郑红兵,李大勇,等.吉林省大豆品种遗传改良过程中叶片和叶柄特征变化的研究[J].安徽农业科学,2010,38(24):12954-12957 .
- [15] BATTERY B R, BUZZELL R I, FINDLAY W I. Relationship among photosynthetic rate, bean yield and other characters in field-grown cultivars of soybean[J]. Can J Plant Sci, 1981(61): 191-198 .
- [16] Babu R C, Srinivasan P S, Natarajaratnam N, et al. Relationship between leaf photosynthetic rate and yield in black gram [Vignamungo(L.)Hepper]genotypes[J]. Photosynthetica, 1985, 19(2): 159-163 .
- [17] 高振福,庞振义,武长利.不同水分条件下大豆干物重增长的数学模型与应用[J].大豆科学,1986,5(4):299-304 .
- [18] 阎秀峰,许守民,苗以农.大豆光合生理生态的研究第13报:大豆叶片的光合速率和水分利用效率[J].大豆科学,1990,9(3):221-227 .
- [19] 郑洪兵,徐克章,赵洪祥,等.吉林省不同年代大豆品种某些株型性状的演变[J].中国油料作物学报,2006,28(3):276-281 .
- [20] 李大勇,徐克章,张治安,等.新老大豆品种叶片光合特性的比较[J].中国油料作物学报,2007,29(3):281-285 .

(上接第41页)