

# 黑龙江省玉米大斑病菌小种生理分化的研究

石凤梅,马立功

(黑龙江省农业科学院 植物保护研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**为明确黑龙江省不同玉米种植区域大斑病菌生理小种组成、频率及变化趋势,进而应用抗性品种进行生态学防治病,采用常规鉴别寄主鉴定技术,对采自2009年和2010年黑龙江省的45份玉米大斑病菌菌株的生理小种进行分化。结果表明:在供试菌株中鉴定出0、1、2、12、13和23N共6个生理小种。0号和1号生理小种所占比例最高,分别为35.72%和31.25%,并在黑龙江省各地广泛存在,因此0号和1号生理小种是黑龙江省玉米大斑病菌的优势小种。表明黑龙江省玉米大斑病菌生理分化呈现复杂化,并不断有新小种出现。

**关键词:**玉米;玉米大斑病;生理小种

**中图分类号:**S435.131

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2013)02-0063-03

玉米大斑病(Northern corn leaf blight)是世界上重要的玉米叶部病害。近年来,玉米大斑病在生产上连续大流行,呈现日趋严重的态势,给玉米生产造成了严重损失<sup>[1]</sup>。生产实践证明,培育和利用抗病品种是防治该病害最经济、最有效的手段,搞好此项工作的前提是明确黑龙江省省玉米大斑病菌生理小种的组成、分布状况。目前,已报道的大斑病菌生理小种有0,1,2,3,N,12,13,1N,23,2N,3N,12N,123N,123,23N和13N共16个类型的生理小种<sup>[2-8]</sup>。因此该试验旨在明确黑龙江省不同玉米种植区域大斑病菌生理小种组成及频率,确定其变化趋势,为品种选择、布局进而应用不同抗性品种进行病害生态学防治,保证黑龙江玉米持续高产、稳产提供技术保障。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 供试菌株 2009、2010年在黑龙江省哈尔滨、大庆、齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯和绥化6个地区采集玉米大斑病标样156份。采用常规的真菌分离方法进行病菌分离纯化,琼胶平板表面单孢子挑取法进行单孢分离获得45株玉米大斑病菌<sup>[9]</sup>。

1.1.2 鉴别寄主 鉴别寄主共4个,带有*Ht1*基因的玉米自交系为OH43<sup>Ht1</sup>;带有*Ht2*基因的

玉米自交系为黄早四<sup>Ht2</sup>;带有*Ht3*基因的玉米自交系为黄早四<sup>Ht3</sup>;带有*HtN*基因的玉米自交系为黄早四<sup>HtN</sup>;设感玉米大斑病的自交系获白为对照<sup>[10]</sup>。

### 1.2 方法

1.2.1 病菌接种物制备 将分离纯化的玉米大斑病菌菌株接种于高粱粒培养基上,待形成孢子后用纯净水冲洗,制成浓度为 $10 \times 10^6$ 显微镜视野有孢子10~20个的孢子悬浮液用于接种鉴定<sup>[10]</sup>。

1.2.2 鉴定方法 将鉴别寄主的种子在温室播种于口径28cm、高25cm的花盆内,每份鉴别寄主播种盆数与鉴定菌株数相等。每盆播种6粒玉米种子,保苗4株,采用常规栽培管理。玉米长至6叶期,用手提式喷雾器进行喷雾接种。同时覆塑料膜保湿24h后,进行正常管理。于14d后叶片出现典型病斑时,进行病斑反应型调查<sup>[10]</sup>。

1.2.3 病害调查标准 调查时以两种病斑类型为鉴定标准。R型,病斑初为黄绿色水浸状斑,后中间变褐,边缘有明显较宽的黄色晕圈,病斑狭长,不产生或很少产生孢子,出现早,枯死慢,称为褪绿斑;S型,病斑初为灰绿色水浸状斑,后扩大为梭形大斑,灰褐色,中间有明显坏死区,病斑周围无明显的晕圈,病斑上有黑色霉层产生,枯死快,称为萎蔫斑<sup>[10]</sup>。

1.2.4 生理小种命名 根据病菌致病的病斑反应类型,参照Leonard提出的新生理小种命名系统进行小种命名<sup>[10]</sup>。

收稿日期:2012-05-13

第一作者简介:石凤梅(1978-),女,辽宁省凤城县人,硕士,助理研究员,从事植物病理学研究。E-mail: sfm\_2004@163.com。

## 2 结果与分析

### 2.1 黑龙江省玉米大斑病菌生理小种组成和分布

对2009、2010年采自黑龙江省哈尔滨、大庆、齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯和绥化6个地区的45株玉米大斑病菌菌株进行生理小种鉴定,鉴定出0,1,2,12,13和23N共6个生理小种(见表1,表2)。结果表明:0号和1号生理小种所占比例最高,分别为35.72%和31.25%,并在黑龙江省各

地广泛存在,因此0号和1号生理小种是黑龙江省玉米大斑病菌的优势小种;2号生理小种所占比例为6.85%,分布于大庆和齐齐哈尔;12号生理小种所占比例为8.63%,分布于哈尔滨、牡丹江、佳木斯和绥化;13号生理小种所占比例为11.01%,分布于齐齐哈尔、牡丹江和佳木斯;23N号生理小种所占比例为6.55%,分布于哈尔滨、牡丹江和绥化。由此可见,黑龙江省玉米大斑病菌小种组成已十分复杂、呈现类型多样的格局。

表1 黑龙江省玉米大斑病菌生理小种组成和出现频率

生理小种 Physiological race	反应型 Infection type				出现频率/% Frequency		
	Ht1	Ht2	Ht3	HtN	2009	2010	2009~2010
0	R	R	R	R	38.10	33.33	35.72
1	S	R	R	R	33.33	29.17	31.25
2	R	R	S	R	9.52	4.17	6.85
12	S	S	R	R	4.76	12.50	8.63
13	S	R	S	R	9.52	12.50	11.01
23N	R	S	S	S	4.76	8.33	6.55

表2 黑龙江省玉米大斑病菌生理小种的分布情况

Table 2 Distribution of the physiological races of *Exserohilum turcicum* in Heilongjiang province

生理小种 Physiological race	分布地区 Distribution area
0	哈尔滨、大庆、齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯、绥化
1	哈尔滨、大庆、齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯、绥化
2	大庆、齐齐哈尔
12	哈尔滨、牡丹江、佳木斯、绥化
13	齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯
23N	哈尔滨、牡丹江、绥化

### 2.2 黑龙江省玉米大斑病菌生理小种的毒力分析

依据刘国胜、董金皋等新命名法,即某抗病基因的毒性频率/%=有毒性菌株数/测定总菌株数 $\times 100^{[1]}$ ,将45株玉米大斑病菌对4个抗性单基因的毒性频率列于表3。结果表明:45株被测菌株中,供试菌株对Ht1的毒性频率最高,为57.5%;对Ht2和Ht3的毒性频率居中,分别为22.0%和17.6%;对HtN的毒性频率最低,为6.6%。因此,仅仅依靠4个抗性基因已不能有效控制黑龙江省玉米大斑病的发生,多抗基因组合品种的应用将是未来利用品种控制玉米大斑病应采取的策略。

表3 黑龙江省玉米大斑病菌生理小种对Ht抗性基因的毒性频率

Table 3 Virulence frequency of the Ht resistance genes with physiological races in Heilongjiang province

Ht 基因 Ht gene	毒性频率/% Virulence frequency		
	2009年	2010年	2 a 综合 Comprehensive two years
Ht1	52.4	62.5	57.5
Ht2	19.0	25.0	22.0
Ht3	14.3	20.8	17.6
HtN	4.8	8.3	6.6

### 3 结论与讨论

试验结果表明,黑龙江省玉米大斑病菌生理小种组成已十分复杂,共鉴定出 0,1,2,12,13 和 23N 共 6 个生理小种,其中,0 号和 1 号小种为优势小种,分别占供试菌株的 35.72% 和 31.25%。与以往报道比较<sup>[12-13]</sup>,有些地区又出现了新小种,如哈尔滨鉴定出的 12 号和 23N 号生理小种,牡丹江鉴定出的 13 号生理小种,佳木斯鉴定出的 13 号生理小种以及绥化鉴定出的 23N 号生理小种。

供试菌株对 *Ht1* 的毒性频率最高,为 57.5%;对 *Ht2* 和 *Ht3* 居中,分别为 22.0% 和 17.6%;对 *HtN* 的毒性频率最低,为 6.6%,表明 *Ht1* 和 *Ht2* 抗性基因在黑龙江省已失去抗性,同时存在对 *Ht3* 和 *HtN* 抗性构成威胁的生理小种。具有 4 种单基因的垂直抗病品种已不能有效控制黑龙江省玉米大斑病的发生。因此,应对玉米大斑病菌生理小种的变化及其分布状况进行持续监测,有针对性地进行新品种选育、布局和轮换,以延缓玉米大斑病菌的生理分化,减轻玉米大斑病对玉米生产造成的危害。

#### 参考文献:

[1] 王晓鸣,晋齐鸣,石洁,等. 玉米病害发生现状与推广品种抗性对未来病害发展的影响[J]. 植物病理学报,2006,36(1):

1-11.

- [2] 孙淑琴,温雷蕾,董金皋. 玉米大斑病菌的生理小种及交配型测定[J]. 玉米科学,2005,13(4):112-113.
- [3] 李晓,杨晓蓉,何文凤,等. 玉米大斑病生理小种组成变异研究[J]. 西南农业大学学报,1999,21(1):37-39.
- [4] 吴纪昌,陈刚,邹桂珍,等. 玉米大斑病生理小种研究初报[J]. 植物病理学报,1983,13(2):15-20.
- [5] 吴安国,雪玲,牟莉芸. 云南玉米大斑病菌生理小种变异研究 I. [J]. 云南农业科技,1986(3):15-17.
- [6] 吴安国,牟莉芸. 云南玉米大斑病菌生理小种变异研究 II[J]. 云南农业科技,1989(3):18-21.
- [7] 兰光燮,王宗明,陆宁,等. 黔西北地区玉米大斑病菌 (*Helmithosporium turcicum*) 生理小种研究[J]. 西南农业学报,1993,6(4):89-93.
- [8] 桂秀梅,董金皋,侯晓强. 中国 2001 年玉米大斑病菌生理小种鉴定[J]. 河北农业大学学报,2003,26(4):11-17.
- [9] 纪伟波,何海军,赵松涛,等. 黑龙江玉米大斑病菌生理分化研究[J]. 玉米科学,2010(1):128-130,134.
- [10] 李春霞,苏俊,龚士琛,等. 黑龙江省玉米大斑病菌生理小种组成变异研究[J]. 黑龙江农业科学,2004(1):16-18.
- [11] 刘国胜,董金皋,邓福友,等. 中国玉米大斑病菌生理分化及新命名法的初步研究[J]. 植物病理学报,1996,26(4):305-310.
- [12] 王玉萍,王晓鸣,马青. 我国玉米大斑病菌生理小种组成变异研究[J]. 玉米科学,2007,15(2):123-126.
- [13] 赵辉,高增贵,张小飞,等. 我国玉米大斑病菌生理小种群动态分析[J]. 沈阳农业大学学报,2008,39(5):551-555.

## Study on Physiological Race Differentiation of *Exserohilum turcicum* in Heilongjiang Province

SHI Feng-mei, MA Li-gong

(Plant Protection Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to make clear the constitute, frequency and change trend of physiological race of *Exserohilum turcicum* in different maize planting area of Heilongjiang province and then using resistant varieties to control disease ecologically, the differential hosts 45 isolates of *Exserohilum turcicum*, collected from Heilongjiang province in 2009 and 2010, were identified in pathogenic variation to different Ht resistance gene. The results showed that 6 physiological races including 0,1,2,12,13,23N were found. Races 0 and 1 with occurrence frequency of 35.72% and 31.25% were higher, and the species widely distributed in Heilongjiang province, they were dominant races of *Exserohilum turcicum* in Heilongjiang province. It indicated that the differentiation of physiological race had presented the complication and new races were found frequently.

**Key words:** maize; *Setosphaeria turcica*; physiological race