

文章编号: 1005-0906(2010)01-0128-03

黑龙江玉米大斑病菌生理分化研究

纪伟波¹, 何海军², 赵松涛², 焉 山³, 付东波³

(1. 黑龙江八一农垦大学, 黑龙江 大庆 163319; 2. 黑龙江省云山农场, 黑龙江 虎林 158420;

3. 北大荒农业有限公司 856 分公司, 黑龙江 虎林 158418)

摘 要: 用常规鉴别寄主鉴定方法对 2005 年和 2006 年采自黑龙江省玉米主产区的 48 个大斑病菌菌株进行生理分化鉴定。结果表明, 在黑龙江玉米产区鉴定出 0、1、12、13、23N、123 共 6 个生理小种。黑龙江玉米大斑病菌以 0 号生理小种为主, 所占比例为 52.08%; 但其他小种有上升为优势小种的趋势, 如 1、12、13 号小种所占比例分别为 22.92%、10.42% 和 8.33%。说明黑龙江玉米产区玉米大斑病菌生理分化组成已发生变化, 并且出现了克服多个抗性基因的生理小种, 小种毒性组成呈复杂化。

关键词: 玉米; 玉米大斑病菌; 生理小种

中图分类号: S435.131

文献标识码: A

Identification of Physiological Races of *Setosphaeria turcica* in Northeast Corn Region of Heilongjiang

JI Wei-bo¹, HEN Hai-jin², ZHAO Song-tao², YAN Shan³, FU Dong-bo³

(1. Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163319;

2. Yunshan Farm in Heilongjiang Province, Hulin 158420;

3. Great Northern Wilderness Agriculture Co., Ltd., 856 Branch, Hulin 158418, China)

Abstract: Using different resistant genes(*Ht1*, *Ht2*, *Ht3* and *HtN*) as differential hosts 48 isolates of *Exserohulium turcicum*, collected from Heilongjiang in 2005 and 2006. The results showed that 6 physiological races including 0, 1, 12, 13, 23N, 123 were found, the races with higher frequency were race 0, about 52.08% respectively of the total isolates collected. However, other physiological races have advantage for the rise in the trend of species, such as 1, 12 and 13 physiological races account for the proportion of 22.92%, 10.42% and 8.33%. The corn-producing areas in Heilongjiang composition of physiological race of *Exserohilum turcicum* had changed, and appeared had overcome many resistant genes the physiologic races, the physiological race of toxicity composition had presented the complication.

Key words: Corn; *Setosphaeria turcica*; Physiological race

玉米大斑病是威胁玉米生产的重要病害, 也是我国北方春玉米产区及西南山区的主要病害之一。20 世纪 70 年代以来, 玉米大斑病在东北、华北的北部和南方冷凉山区曾几度流行, 一般年份减产 20% 左右, 严重流行年份减产可达 50% 以上。2002 年以来, 玉米大斑病呈明显加重趋势, 特别是在东北春玉米区和西南春玉米区的局部地区已经成灾, 一些品

种严重发病。

玉米大斑病的发生主要与两方面密切相关: 一方面与玉米品种的抗病性有关; 另一方面与病原菌的生理小种变异有关。在病原菌生理分化方面, 目前普遍认为玉米对大斑病抗性的质量性状是由显性单基因控制的, 包括 *Ht1*、*Ht2*、*Ht3* 和 *HtN* 等基因, 国际上采用含有 *Ht* 单基因品种作为鉴定大斑病病菌生理分化的鉴别寄主, 现已命名 5 个生理小种, 分别为 0、1、23、23N 和 2N。明确玉米大斑病菌的生理分化及其在品种抗性丧失中的作用对于控制玉米大斑病的发生十分重要。本实验利用单基因鉴别寄主技术对采自黑龙江省玉米主产区的大斑病菌标样进行

收稿日期: 2008-12-25

作者简介: 纪伟波(1978-), 男, 黑龙江呼兰人, 在读硕士。

Tel: 13349560056 E-mail: jiweiibo@163.com

生理分化鉴定和分析,明确黑龙江省玉米主产区大斑病菌生理分化情况,为利用抗病品种防治玉米大斑病的发生提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试菌株

2005 年和 2006 年从黑龙江的哈尔滨、双城堡、绥化、佳木斯、牡丹江和绥滨 6 个地区共采集了 311 份玉米大斑病叶标样,其中 2005 年采集标样 149 份,2006 年采集标样 162 份。用 PDA 培养基分离,采用微块注射法进行单孢分离纯化,共得到 48 株玉米大斑病菌菌株,保存备用。

1.2 供试鉴别寄主

本实验采用的单基因鉴别寄主,分别为 B37Ht1、B37Ht2、B37Ht3 和 C103HtN,由沈阳农业大学植物免疫研究室提供。

1.3 生理小种鉴定

分别将鉴别寄主的玉米种子播种于直径 15 cm、装满营养土的花盆内,放置于温室,每盆留苗 3 株。将经单孢纯化的大斑病菌在 PDA 培养基上扩繁,于 26℃培养箱内培养 10 d。待玉米长到 6~8 叶期,将在 PDA 培养基上培养 10 d 的玉米大斑病菌加入少量的无菌水,2 层纱布过滤,配成孢子浓度为 1×10^6 个/mL 的孢子悬浮液。在配好的孢子悬浮液中加入少许吐温 20,用喷雾器进行喷雾接种,接种后的鉴别寄主在塑料棚内保湿 48 h 后转入温室正常培养 14 d,当接种玉米叶片出现明显病斑后进行调查。

1.4 鉴定标准

R 型:病斑初为黄绿色水浸状条斑,后中间变褐

成坏死斑,边缘有明显的较宽的黄色晕圈,病斑狭长,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,边缘无明显晕圈,出现晚,枯死快,称为萎蔫斑。

1.5 生理小种命名

生理小种的命名采用 Leonard 提出的新的生理小种命名系统,并参照刘国胜、董金皋等的新命名法。

2 结果与分析

2.1 黑龙江省小种组成及各地小种类型

2005 年和 2006 年采自黑龙江的哈尔滨、双城堡、绥化、佳木斯、牡丹江和绥滨 6 个地区玉米大斑病菌共鉴定出 6 个生理小种(表 1)。其中 0 号小种和 1 号小种在黑龙江各地广泛存在;12 号小种出现在牡丹江、佳木斯和绥化地区;13 号小种出现在双城堡和绥化地区;23N 号小种出现在双城堡和牡丹江地区。由此可见,黑龙江玉米大斑病菌生理小种类型呈现多样化和复杂化。

表 1 玉米大斑病菌生理小种鉴定结果
Table 1 Physiological races identification of *Setosphaeria turcica*

地 点 Site	2005 年	2006 年
牡丹江	0、1、12、23N	0、1、12
双城堡	0、1、13、23N	0、1、13
绥 化	0、1、12、13	0、1、12、13、123
佳木斯	0、12	0
哈尔滨	0	0、1
绥 滨	未采集标样	0

表 2 各小种在各 Ht 基因上的表现型及其出现频率
Table 2 Reaction of isolations on the physiological races with single gene and arisen frequency

生理小种 Physiological races	各 Ht 基因上的表现型 Reactive infection type				出现频率(%) Arisen frequency		
	Ht1	Ht2	Ht3	HtN	2005 年	2006 年	两年综合 Comprehensive two years
0	R	R	R	R	43.48	60	52.08
1	S	R	R	R	26.09	20	22.92
12	S	S	R	R	13.04	8	10.42
13	S	R	S	R	8.7	8	8.33
23N	R	S	S	S	8.7	0	4.17
123	S	S	S	R	0	4	2.08

对 2005 年和 2006 年黑龙江省大斑病菌各小种出现频率统计发现,0 号小种出现频率分别为 43.48%

和 60%,两年综合统计出现频率为 52.08%;1 号小种出现频率分别为 26.09%和 20%,两年综合统计出

现频率为 22.92%,因此黑龙江玉米大斑病菌生理小种以 0 号和 1 号小种为优势小种(表 2)。12 号小种出现频率分别为 13.04%和 8%,两年综合统计出现频率为 10.42%;13 号小种出现频率分别为 8.7%和 8%,两年综合统计出现频率为 8.33%。12 号小种和 13 号小种出现频率也较大,对黑龙江玉米生产构成了较大的潜在威胁,说明黑龙江玉米大斑病菌生理小种类型呈现多样化和复杂化。

2.2 小种毒性频率分析

根据刘国胜、董金皋等提出的玉米大斑病菌新命名法,即某抗病基因的毒性频率 = 有毒性菌株数 / 测定总菌株数 × 100%,将各小种对 *Ht* 抗性基因的毒性频率统计于表 3。

由 2005 年和 2006 年两年综合统计结果可见,对 *Ht1* 抗性基因的毒性频率最高,为 41.67%;对 *HtN* 抗性基因的毒性频率最低,为 4.17%;对 *Ht2* 和 *Ht3* 抗性基因的毒性频率分别为 16.67%和 14.58%。由毒性频率分析可见,黑龙江玉米大斑病菌各生理小种对 *Ht* 基因均具有毒性,说明黑龙江玉米大斑菌生理分化较大。除对 *Ht1* 基因毒性较高外,对 *Ht2* 和 *Ht3* 基因毒性也较高,可见黑龙江大斑病菌生理小种组成对 *Ht2* 和 *Ht3* 抗性基因已经开始构成潜在威胁。

表 3 小种对 *Ht* 抗性基因的毒性频率
Table 3 Virulence frequency of the resistance genes

<i>Ht</i> 基因 <i>Ht</i> gene	2005 年	2006 年	两年综合 Comprehensive two years
<i>Ht1</i>	47.82	36	41.67
<i>Ht2</i>	21.74	12	16.67
<i>Ht3</i>	17.39	12	14.58
<i>HtN</i>	8.70	0	4.17

3 讨 论

黑龙江省玉米大斑病菌仍以 0 号小种为优势小种,1 号小种有上升为优势小种的趋势。我国从 70 年代起对玉米大斑病菌生理分化进行了监测。李勇等对 1977 ~ 1979 年采自全国 21 个玉米主产区的 171 个标样进行测定,结果发现只存在 0 号生理小种。80 年代初吴纪昌等在辽宁省凤城发现 1 号小种(原 2 号生理小种)。80 年代末姜晶春等报道 1 号小种在我国东北和华北地区普遍存在,说明我国玉米大斑病菌生理分化已呈现复杂化。李春霞等 2001 年对黑龙江中南部地区的鉴定结果只发现 0 号和 1 号生理小种。本鉴定结果中,除发现广泛存在的 0 号小

种,还发现了 1 号小种。此次鉴定 1 号小种所占比例较大,并且比例有上升趋势,由此可见在黑龙江玉米产区,1 号小种有成为优势小种的趋势。

黑龙江省玉米大斑病菌生理分化明显,生理小种组成趋于复杂化。近年来,在黑龙江省除发现已广泛流行的 0 号和 1 号小种外,在牡丹江地区还发现了 12、2、123 号小种,在集贤发现了 13 号小种。本次鉴定在双城堡和绥化地区也发现了 13 号小种。1996 年刘国胜报道,在黑龙江发现了 12 号、12N 号小种,但未发现 3、4、5 号小种。本次鉴定在牡丹江、绥化和佳木斯等地区发现了 12 号小种。2005 年赵辉等对东北地区玉米大斑病菌进行了监测,在黑龙江除发现 0、1 号小种外,还发现了 2、3、123 号生理小种。孙淑琴等对 17 个玉米大斑病菌标样鉴别,发现 2、23N、123 号新小种,本次鉴定也发现了 123 号小种的存在。23N 号小种为 1991 年 Pataky J. K.首次发现,近年来我国也已有多次报道,本次鉴定在黑龙江省的牡丹江和双城堡地区均有发现,说明黑龙江省玉米大斑病菌生理分化趋于复杂化。

对多抗性基因具有毒性的生理小种的出现,对垂直抗性玉米品种及骨干自交系中带 *Ht* 基因的玉米构成威胁。今后应加强对玉米大斑病菌生理小种的监测,在玉米抗病育种工作中选用 *Ht* 基因以外的多基因抗病品种,并且根据各地大斑病菌生理分化监测结果进行品种的布局和品种轮换,以减缓大斑病菌的分化,降低大斑病对玉米生产的危害。

参考文献:

[1] 白金铠,潘顺法,姜晶春.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.

[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):121-123.

[3] 王晓鸣,晋齐鸣,石洁,等.玉米病害发生的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.

[4] 杨继良,王斌.玉米大斑病抗性遗传的研究进展[J].遗传,2002,24(4):501-506.

[5] Leonard K J, Levy Y, Smith D R. Proposed nomenclature for pathogenic races of *Exserohilum turcicum* on corn[J]. Plant Disease, 1989, 73(9): 776-777.

[6] 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.

[7] 李勇,潘顺法,白金铠,等.玉米大斑病菌生理小种鉴定[J].植物病理学报,1982,12(1):61-64.

[8] 吴纪昌,陈刚,邹桂珍,等.玉米大斑病菌生理小种研究初报[J].植物病理学报,1983,13(2):21-20.

[9] 陈刚.玉米大斑病菌生理小种 2 号的分布与防治[J].玉米科学,1993,1(1):65-67.

[10] 姜晶春,潘顺法,尹志.玉米大斑病菌生理小种鉴定续报[J].吉林农业科学,1991(1):46-48.

(上接第 130 页)

- [11] 李春霞,苏俊,龚士琛,等. 黑龙江省中南部地区玉米大斑病菌生理小种变异的研究[J]. 玉米科学,2003,11(4):80-81.
- [12] 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,2003,10(1):11-13.

- [13] 赵辉,高增贵,张小飞,等. 东北春玉米区大斑病菌生理小种鉴定[J]. 植物保护,2007,33(6):31-34.
- [14] Pataky J K. Race 23N of *Exserohilum turcicum* in Florida[J]. Plant Disease, 1991, 75(8): 863.

(责任编辑:尹航)