

河北省玉米大斑病菌小种生理分化研究

刘爱国 张成和

(河北省农林科学院植保所, 保定 071000)

A Study on the differentiation of Physiological Race of *Helminthosporium turcicum* in Hebei Province

Liu Aaiguo Zhang Chenghe

(Institute of plant protection, Hebe Academy of Agricultural Sciences, Baoding 071000)

Abstract: 109 isolates of Northern leaf blight (*Helminthosporium turcicum*) were isolated from the 123 samples collected in six regions of Hebei province from 1992 to 1993. By the test on the identification cultivars, the race 1 is 65.1% and Race 2 is 28.4%, among which Tang Shan, Cheng De and Baoding have higher rates and is 36.4%, 31.6% and 30.4% respectively. The result also showed race 2 has the higher rate 58.7% in the isolates from the hybrid samples carrying the Ht' monogene. The happening of race 2 in Hebei is becoming a serious problem to the hybrid carrying Ht' mono-gene. Screening the inbred lines resistant to race 2 is imminent.

Key word: Northern leaf blight; Physiological race

摘要 1992~1993年从河北省6个地区采集玉米大斑病标样123份,分离出玉米大斑病菌株109份,经玉米大斑病菌生理小种鉴别寄主鉴定,1号生理小种出现频率最高为65.1%,2号生理小种出现频率为28.4%。2号生理小种在河北省已经普遍存在,其中唐山、承德、保定出现频率较高,分别为36.4%、31.6%和30.4%。鉴定结果还可看出,从带Ht'单基因的玉米杂交种所采集的标样上2号小种出现频率较高为58.7%。2号生理小种的出现,已对带Ht'单基因玉米杂交种造成了严重威胁,应加强抗2号小种玉米自交系的鉴定筛选及杂交种选育工作。

关键词 玉米大斑病 生理小种

我国玉米大斑病菌生理小种的研究从70年代开始。潘顺法(1982)报道,在1977~1979年从全国各地采集171份玉米标样鉴定结果对Ht₁和Ht₂基因均无毒力,因此认为,我国玉米产区的大斑病菌主要是生理1号小种。吴纪昌等通过测定1979~1982年采集的105份菌株后发现,90个菌株为1号小种,15个菌株为2号小种,到1986年辽宁省的2号小种的出现频率已上升到85%以上,成为优势小种,严重威胁着带Ht₁基因的玉米杂交种应用。吴安国(1986和1989)的研究表明,云南的大斑病菌除2号小种外,发现了3号

小种。河北省为玉米大、小斑病混合发生区,玉米大斑病菌小种的生理分化研究未见报道。1992年和1993年,玉米大斑病在河北省先北后南连续两年严重发生,给玉米生产造成很大损失。为此,1992~1993年我们从全省采集玉米大斑病标样123份,分离出玉米大斑病菌株109份,用玉米大斑病生理小种鉴别寄主进行鉴定,拟摸清我省玉米大斑病菌生理小种变化动态,本文为鉴定结果初报。

1 材料和方法

1.1 供试材料

1992年和1993年秋玉米大斑病盛发期

在河北省各玉米产区采集病叶标样 123 份, 分离出玉米大斑病菌株 109 份, 其中从带 Ht' 单基因玉米杂交种丹玉 13 植株上采集 51 份, 分离出大斑菌株 46 份, 从不带 Ht' 单基因的玉米杂交种掖单 4 采集病叶标样 31 份, 分离出大斑病菌 27 份, 从黄 417 玉米杂交种上采集标样 19 份, 分离出菌株 17 份, 从掖单 2 号玉米杂交种采集标样 13 份, 分离出菌株 10 份。玉米大斑病标样采集地点分别为: 唐山市丰润县南台乡 9 份, 遵化原种场 8 份, 丰南县大郝庄乡 5 份, 承德市农科所和平原县小寺沟 19 份, 廊坊市农科所试验地和文安县左各庄乡 16 份, 保定市满城县大册营、清苑县孙村乡和安国原种场共采集 23 份, 石家庄市藁城马庄和行唐县东安太庄乡采集 19 份, 邢台市农科所等采集 10 份。

1.2 鉴定寄主

带 Ht₁ 基因的玉米自交系两份: A619Ht₁、RC164Ht₁

带 Ht₂ 基因的玉米自交系两份: NN14BHt₂、70-104Ht₂

带 Ht₃ 基因的玉米自交系两份: B37Ht₃、oH43Ht₃

带 Htn 基因的玉米自交系两份: W64AHtn

不带基因的玉米自交系两份: 吉 63、8112

1.3 试验方法

将供试鉴别寄主的玉米种子精选后, 于 3 月 30 日在温室播种于花盆内, 花盆口径 12

厘米, 高 15 厘米, 花盆内装经 1.0 厘米筛孔筛过的混合拌匀二铍的田间土壤。每盆播 10 粒种子, 保留整齐一致的玉米苗 5 株。4 月 26 日玉米幼苗生长到 4 叶 1 心时, 分别进行人工接种, 孢子悬浮液浓度在显微镜 10×10 视野下 10~15 个孢子, 在菌液中加入 3.0% 的蔗糖作展着剂, 加少量吐温 20 作表面活性剂, 每个菌株接 2 盆, 用喉头喷雾器通过空气压缩机往叶面上喷洒菌液。每组鉴别寄主接菌液 40ml。为防止接种时菌株间混杂, 每接完一个菌株, 用 5% 的石炭酸在接种处周围消毒, 重用喉头喷雾器在 100℃ 开水煮沸 10 分钟后再用。接完将花盆放入塑料罩内, 浇水保湿, 24 小时后去掉塑料罩, 进行正常管理, 5 月 14 日叶片上出现典型病斑时, 进行发病调查。

1.4 病斑类型划分标准

R 型(抗): 病斑初为黄绿色水浸状条斑, 后中间变褐色成坏死斑, 边缘有明显的较宽的黄色晕圈, 病斑窄长。

MR 型(中抗): 病斑较窄, 呈梭形, 褐色边缘有较宽的黄色晕圈。

MS 型(中感): 病斑呈梭形大斑, 灰褐色边缘有较窄的黄色晕圈。

S 型(感): 病斑初为灰绿水浸状斑, 后扩大为梭形大斑, 灰褐色, 边缘无明显晕圈。

2 试验结果

2.1 本实验用 9 个玉米大斑菌生理小种鉴别寄主对 109 份玉米大斑病菌株进行了鉴定, 鉴定结果见表 1 和表 2。

表 1 玉米大斑病菌在鉴别寄主上反应型调查结果

鉴别寄主	菌 株								
	112	114	136	167	172	184	122	175	178
吉 63	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8112	S	S	S	S	S	S	S	S	S
A619Ht ₁	S	S	R	R	R	R	R	R	R
RC164Ht ₁	S	S	R	R	R	R	R	S	R
NN14BHt ₂	R	R	R	R	R	R	R	S	S
70-104Ht ₂	R	R	R	R	R	R	R	R	R
B37Ht ₃	R	R	R	R	R	R	R	R	S
oH43Ht ₃	R	R	R	R	R	R	R	R	R
W64AHtn	R	R	R	R	R	R	R	R	S
小种类别	2	2 号	1 号	1 号	1 号	1 号	3 号	混合型	混合型

表 2 大斑病菌生理小种在不同玉米杂交种上出现频率

品种名称	分离菌株数	1号小种		2号小种		3号小种		混合型	
		数量	%	数量	%	数量	%	数量	%
丹玉 19	46	16	34.8	27	68.7	1	2.2	2	4.3
掖单 4 号	31	28	90.3	2	6.5	0	0.0	1	3.2
黄 417	19	17	89.5	0	0.0	0	0.0	2	10.5
掖单 2 号	13	10	76.9	2	15.4	0	0.0	1	7.6
合 计	109	71	65.1	31	28.4	1	0.9	6	5.5

根据玉米大斑病菌生理小种的毒力公式,1号小种为:Ht₁、Ht₂、Ht₃、Ht_N/0(有效基因/无效基因)。2号小种为:Ht₂ Ht₃ Ht_N/Ht₁。3号小种:Ht₁ Ht_N Ht₂ Ht₃。从表 1、2 鉴定结果看出,河北省玉米大斑病菌生理小种已出现生理分化,不仅有 1、2 号小种,还有 3 号小种,并出现混合型生理小种,在所鉴定的 109 份玉米大斑病菌株中,1 号生理小种有 71 份,占 65.1%,居第一位,2 号生理小种有 31 份,占 28.4%,居第二位,3 号生理小种 1 份,占 0.9%,混合型的有 6 份,占 5.5%,其中有 4 份对 Ht' 和 Ht₂ 单基因均不同程度的表现有毒力,两份对 Ht₁ 和 Ht₂ 表现有毒力。

2.2 单基因抗性、多基因抗性与大斑菌生理小种分化的关系

从具有不同抗性基因玉米杂交种上采集的病叶标样不同生理小种的出现频率也不相同,如从带 Ht' 单基因玉米杂交种丹玉 13 病叶标样上分离出的 46 份大斑菌株中,2 号生理小种有 27 份,占 58.7%,居第一位,1 号生理小种有 16 份,占 34.8%,居第二位。说明

玉米杂交种丹玉 13 已受到 1 号和 2 号生理小种的共同浸染,其中 2 号生理小种的出现频率远远超过 1 号生理小种,成为优势小种,这正是玉米杂交种丹玉 13 在河北省对玉米大斑病的抗性能力不断下降的主要原因。

从受多基因控制的(不带 Ht 单抗基因)具有水平抗性的玉米杂交种黄 417、掖单 2 号、掖单 4 号上采集的标样上分离的 63 个玉米大斑病菌株中 1 号生理小种有 55 个,占 87.3%,2 号生理小种只有 4 个,占 6.3%,说明在这些品种上大斑病的发生主要是 1 号生理小种侵染所致,玉米杂交种掖单 4 号由于不抗玉米大斑病菌 1 号小种,是两年来玉米大斑病严重发生的重要原因。

2.3 河北省各地区玉米大斑病菌生理小种的地理分布

从河北省唐山、承德、廊坊、保定、石家庄、邢台等地所采集的病叶标样分离出的 109 份玉米大斑病菌株,经鉴别寄主鉴定,结果见表 3。

表 3 河北省玉米大斑病菌生理小种分布频率测定结果

品种名称	分离菌株数	1号小种		2号小种		3号小种		混合型	
		数量	%	数量	%	数量	%	数量	%
唐山市	22	13	59.1	8	36.4	0	0	1	4.5
承 德	19	12	63.2	6	31.6	0	0	1	5.3
廊 坊	16	11	68.8	4	25.0	0	0	1	6.3
保 定	23	13	56.5	7	30.4	1	4.3	2	8.7
石家庄	19	14	73.7	4	21.1	0	0	1	5.3
邢 台	10	8	80.0	2	20.0	0	0	0	0
合 计	109	71	65.1	31	28.4	1	0.9	6	5.5

从表3看出,在河北省唐山、承德、廊坊、保定、石家庄、邢台6个地区中,玉米大斑病菌生理小种1号出现频率均高于2号生理小种,分别为59.1%、63.2%、68.8%、56.5%、73.7%和80.0%,平均为65.1%,说明玉米大斑病菌1号生理小种仍是河北省的优势小种,但2号生理小种在以上6个地区均有发生,出现频率分别为36.4%、31.6%、25.0%、30.4%、21.1%和20.0%,平均为28.4%,说明2号生理小种在河北省各地区已普遍存在,并发生危害。

3 讨论

3.1 玉米大斑病菌2号小种在河北省普遍出现,这是病原菌与寄主之间相互斗争的必然结果。根据Flor的基因对基因的理论,一个新的抗性基因的出现必然导致病原菌发生变异,出现新的致病基因来克服新的抗性基因。河北省出现克服Ht'单基因的玉米大斑病2号小种又一次证明了这一点。80年代初东北辽宁省开始推广种植带Ht'单基因的玉米杂交种丹玉13,并很快成为当地的主推品种。1986年辽宁省2号小种出现频率上升到85%以上,成为当地的优势小种,丹玉13的抗病性也随之丧失。河北省从1987年开始到1993年,7年间丹玉13的每年种植面积都在300万亩以上,成为河北省的主推品种之一,该品种在河北省对玉米大斑病的抗性由高抗和抗逐渐降为中抗、中感和感病的原因,正是玉米大斑病菌生理小种变异的结果,所以,应加强对玉米大斑病菌生理小种的监测研究,观察生理小种的变异动态。同时应加强抗2号生理小种的抗源材料的鉴定和筛选工作,

为抗2号生理小种的玉米杂交种选育提供抗源材料。

3.2 目前我省推广种植的玉米杂交种80%以上不带Ht单抗基因,而是受多基因控制的具有水平抗性的玉米品种。玉米大斑病菌1号小种仍是我省的优势小种,但随着新的具有较高抗性的杂交种的出现,1号生理小种病原菌群体内的平衡也会随着新的多抗基因的利用而被打破,出现新的致病力强菌系,从而使“抗性”不断丧失。我省利用多年的一些老品种如黄417、掖单2号等抗病性不断下降说明了这一点。所以应加强对新老玉米品种和新的优势病菌种群的跟踪监测。

3.3 鉴于目前玉米大斑病菌2号小种发生比较普遍,对玉米杂交种丹玉13等带Ht'单基因玉米品种的危害日益加重,因此,应注意具多基因抗性的和具有Ht'单基因抗性玉米合理搭配种植,不使玉米的种植过于单一化,避免2号小种成为我省生产上的优势小种,以延长带Ht'单基因玉米杂交种的寿命。

3.4 从试验结果看出,部分菌株在带Ht₂、Ht₃单基因玉米材料上出现S型病斑,是否3小种危害所至,需进一步测定。

参考文献

- [1]潘顺法等,玉米大斑病菌生理小种鉴定结果初报,植物病理学报,1982,12(1):61-64
- [2]吴纪昌等,玉米大斑病菌生理小种研究初报,植物病理学报,1983,13(2):15-20
- [3]姜晶春等,玉米大斑病菌生理小种鉴定续报,吉林农业科学,1991,1:46-48
- [4]刘国胜,玉米蛭孢类病菌生理分化研究的历史与现状,河北农业大学学报,1993,16(3):99-103