

# 黑龙江省小麦白粉病菌毒性结构和毒力频率研究

季宏平,孟庆林,王 芊,张匀华,石凤梅  
(黑龙江省农科院植保所,哈尔滨 150086)

**摘要:**经对黑龙江省不同地区小麦白粉病菌毒性结构和毒力频率研究表明,黑龙江省小麦白粉病菌具有基本相同的群体结构,其中 V0、V1、V3a、V3b、V3c、V3f、V5、V5(Mti)、V7、V8 为黑龙江省小麦白粉病菌的毒性基因,而 V2、V5+6、V2+Talent、V2+Mid、V2+6 毒力频率较低,因此,与之相对应的抗性基因 Pm2、Pm5+6、Pm2+Talent、Pm2+Mid、Pm2+6,可作为黑龙江省抗小麦白粉病育种的抗源。

**关键词:**小麦白粉病菌; 毒性基因; 抗性基因; 毒力频率

**中图分类号:**S 435.121.46 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2007)03-0049-03

## Study on the Virulent Genes and Frequency of *Blumeria graminis* DC. Speer in Heilongjiang Province

JI Hong-ping, MENG Qing-lin, WANG Qian, ZHANG Yun-hua, SHI Feng-mei  
( Plant Protection Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086 )

**Abstract:**The virulent genes and frequency of *Blumeria graminis* DC. Speer in different regions of Heilongjiang province were studied. The results showed that the similar structures of *Blumeria graminis* DC. Speer were found in Heilongjiang province. V0, V1, V3a, V3b, V3c, V3f, V5, V5(Mti), V7 and V8 were virulent genes. V2, V5+6, V2+Talent, V2+Mid and V2+6 were lower in virulent frequency, so the resistant genes Pm2, Pm5+6, Pm2+Talent, Pm2+Mid and Pm2+6 could be used as resistant resources of wheat powdery mildew breeding.

**Key words:***Blumeria graminis* DC. Speer; virulent gene; resistant gene; virulent frequency

### 0 前言

小麦白粉病是影响我国小麦生产最严重的病害之一,1981年全国重病区达  $280 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,1983年  $467 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,1990年猛增到  $1\,330 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,1981年和1987年在东北春麦区两次流行,使小麦减产近10%<sup>[1]</sup>。黑龙江省1994、1995年部分地区小麦白粉病严重发生,每年因小麦白粉病给小麦产量均造成不同程度的损失,给全省小麦生产造成了严重的危害。而防治小麦白粉病最经济、有效的措施是利用抗病品种<sup>[2]</sup>,本研究利用一套已知抗性基因或拟等基因系的22个小麦品种<sup>[3~6]</sup>,对黑龙江省小麦白粉

病菌群体结构进行研究,初步明确黑龙江省小麦白粉病菌的毒性基因,筛选出含抗性基因的小麦品种,为抗小麦白粉病育种、选用抗病品种提供依据。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 鉴别寄主

鉴别小麦白粉病菌毒性基因是利用一套已知抗性基因或拟等基因系的小麦品种,本项试验所用22个品种由中国农科院植保所提供。

#### 1.2 小麦白粉病菌的采集与繁殖

2000、2001、2002、2004年在黑龙江省南部地区(哈尔滨),西部地区(齐齐哈尔),东部地区(红兴

收稿日期:2006-11-16

基金项目:黑龙江省自然科学基金资助项目(C00-22)

第一作者简介:季宏平(1963-),女,安徽合肥人,硕士,研究员,从事植物病理及农药研究。Tel:0451-86668730;E-mail:hongpingji@163.com。



隆),于小麦生长季节,分别采集各地区小麦白粉病标样,在小麦品种 91B569 上繁殖,用于盆栽条件下的苗期接种鉴定,然后挑取单孢子堆分离繁殖,各单孢子堆菌株隔离于盆栽幼苗上保存,用于离体叶片接种鉴定。

### 1.3 小麦白粉病品种抗性分级标准

分级标准依据方中达主编的植病研究方法<sup>[6]</sup>: 0级:免疫,没有可见症状。1级:高抗,叶面只有有限菌丝体。2级:中抗,叶面菌丝体量中等,有一些孢子,组织轻微坏死和褪绿。3级:中感,菌丝体的量中等或很多,孢子产生的量有限,有一些坏死或褪绿。4级:高感,孢子堆很大,产生大量孢子,没有坏死。

### 1.4 苗期接种鉴定

小麦白粉病菌的毒性结构是根据已知基因品种的反应型来判断,采用 0~4 级反应型分级标准。0~2 级为抗病,3、4 级为感病。在盆栽条件下,种植一套已知抗性基因或拟等基因系小麦品种 22 个,每盆一个品种,采集在小麦品种 91B569 上已发病株病叶,将小麦白粉病混合菌株抖落在供试小麦品种上,并经常浇水保持湿度,在发病盛期,记载反应型,同时,每盆选 5 株小麦,调查叶面积上的小麦白粉病菌落数,用每个品种叶面积上的菌落数与整个试验品种叶面积上的菌落总和之比,计算相对毒力频率<sup>[7]</sup>。

### 1.5 离体叶片鉴定

将一套已知抗性基因或拟等基因系小麦品种 22 个,播种于盆中,待长到 3~4 叶时,将每个品种的叶片分别剪成 2~3 cm 长,然后放到含有 50 mg/kg 的苯胺咪唑溶液的培养皿内,将分离的白

粉病菌单孢子菌样分别接种到各品种叶片上,盖上皿盖,在 18℃~22℃,光照强度 1 500~3 000 lux,光照每天 14 h,培养 5~7 d,以 0~4 级分级标准,其中 0~2 级为抗病即无毒力,3、4 级为感病即有毒力,记载供试小麦品种有毒力和无毒力菌株数,计算毒力频率<sup>[6]</sup>。毒力频率(%)=有毒力菌株数/总菌株数×100。

## 2 结果与分析

### 2.1 苗期混合菌株接种鉴定结果

研究结果表明(见表),黑龙江省南部地区小麦白粉病菌群体中主要毒性基因有 V0、V1、V3a、V3b、V3c、V4a、V5(Mli)、V6(Timgalen)、V8、V17,品种对其反应型均为感病的 3 级,其相对毒力频率较高;而 V2、V3f、V4b、V5、V6(Coker747)、V7、V21、V5+6 的频率较低;V2+Talent、V2+Mid、V2+6 的频率为 0;西部地区小麦白粉病菌群体中主要毒性基因有 V0、V1、V3a、V3b、V3c、V3f、V5、V5(Mli)、V6(Timgalen)、V7、V8、V17,品种对其反应型均为感病的 3 级,其相对毒力频率较高;而 V2、V4a、V4b、V6(Coker747)、V21、V5+6 的频率较低,反应型为 1 或 2 级;V2+Talent、V2+Mid、V2+6 的频率为 0;东部地区小麦白粉病菌群体中主要毒性基因有 V0、V1、V3a、V3b、V3c、V3f、V5、V5(Mli)、V6(Timgalen)、V7、V8,品种对其反应型为 3 级;而 V2、V4a、V4b、V6(Coker747)、V17、V21、V5+6 的反应型为 1~2 级;V2+Talent、V2+Mid、V2+6 的反应型为 0 级。通过南部和西部地区研究结果表明,反应型为感病的 3 级及其相对独立频率较高,因而 2004 年东部地区未做相对毒力频率调查。

表 黑龙江省不同地区小麦白粉病菌苗期混合菌株接种鉴定结果

编号	品种	抗性基因	相应毒性基因	南部地区		西部地区		东部地区
				反应型	相对毒力频率(%)	反应型	相对毒力频率(%)	反应型
1	Chancellor	Pm0	V0	3	5.62	3	2.80	3
2	Axminster/8CC	Pm1	V1	3	3.38	3	9.84	3
3	Ulka/8CC	Pm2	V2	1	0.59	1	0.47	1
4	Asosan/8CC	Pm3a	V3a	3	3.51	3	4.10	3
5	Chul/8CC	Pm3b	V3b	3	8.89	3	4.22	3
6	Sonora/8CC	Pm3c	V3c	3	4.76	3	1.50	3
7	Mich. Amb/8CC	Pm3f	V3f	1	0.42	3	11.13	3
8	Khapli/8CC	Pm4a	V4a	3	16.2	3	10.89	2
9	Armada	Pm4b	V4b	1	0.06	1	0.07	1
10	Hope/8CC	Pm5	V5	2	0.67	3	2.13	3

续表

编号	品种	抗性基因	相应毒性基因	南部地区		西部地区		东部地区
				反应型	相对毒力频率(%)	反应型	相对毒力频率(%)	反应型
11	Aquila	<i>Pm5(Mli)</i>	<i>V5(Mli)</i>	3	3.43	3	6.68	3
12	Timgalen	<i>Pm6</i>	<i>V6</i>	3	9.58	3	13.97	3
13	Coker747	<i>Pm6</i>	<i>V6</i>	1	0.05	1	0.07	1
14	CI14189	<i>Pm7</i>	<i>V7</i>	2	2.34	3	6.40	3
15	Kavkaz	<i>Pm8</i>	<i>V8</i>	3	20.09	3	7.01	3
16	Amigo	<i>Pm17</i>	<i>V17</i>	3	6.98	3	9.94	1
17	扬麦 5/sub. 6v	<i>Pm21</i>	<i>V21</i>	1	0.03	2	1.29	2
18	Coker983	<i>Pm5+6</i>	<i>V5+6</i>	1	0.15	1	0.11	1
19	Brook	<i>Pm2+Talent</i>	<i>V2+Talent</i>	0	0	0	0	0
20	Maris Dove	<i>Pm2+Mid</i>	<i>V2+Mid</i>	0	0	0	0	0
21	CI12632	<i>Pm2+6</i>	<i>V2+6</i>	0	0	0	0	0
22	Maris Humtsmal	<i>Pm2+6</i>	<i>V2+6</i>	—	—	0	0	0

## 2.2 离体叶片接种鉴定结果

离体叶片接种鉴定结果表明(见图),黑龙江省南部地区小麦白粉病菌群体中毒力频率较高的毒性基因有 *V0*、*V1*、*V3a*、*V3b*、*V3c*、*V3f*、*V5*、*V5(Mli)*、*V6(Timgalen)*、*V7*、*V8*,其毒力频率在 59.2% 以上;而 *V2*、*V4a*、*V4b*、*V6(Coker747)*、*V7*、*V21*、*V5+6*、*V2+Mid*、*V2+Talent*、*V2+6* 的毒力频率较低或为 0;西部地区小麦白粉病菌群体中毒力频率较高的毒性基因有 *V0*、*V1*、*V3a*、*V3b*、*V3c*、*V3f*、*V5*、*V5(Mli)*、*V6(Timgalen)*、*V7*、*V8*,其毒力频率在 62.5% 以上;而 *V2*、*V4a*、*V4b*、*V6(Coker747)*、*V21*、*V5+6* 的毒力频率较低;*V2+Talent*、*V2+Mid*、*V2+6* 的毒力频率为 0;东部地区小麦白粉病菌群体中毒力频率较高的毒性基因有 *V0*、*V1*、*V3a*、*V3b*、*V3c*、*V3f*、*V5*、*V5(Mli)*、*V6(Timgalen)*、*V7*、*V8*,其毒力频率在 93.55% 以上;而 *V2*、*V4a*、*V4b*、*V6(Coker747)*、*V17*、*V21*、*V5+6*

的毒力频率较低;*V2+Talent*、*V2+Mid*、*V2+6* 的毒力频率为 0。

## 3 结论与讨论

经对黑龙江省东、南、西部三个地区的小麦白粉病菌进行了苗期混合菌株接种鉴定和离体叶片单孢子堆接种鉴定结果表明,在三个不同地区,小麦白粉病菌的毒性基因有着十分类似的分布,初步明确了黑龙江省小麦白粉病菌具有基本相同的群体结构,其中毒性基因 *V0*、*V1*、*V3a*、*V3b*、*V3c*、*V3f*、*V5*、*V5(Mli)*、*V7*、*V8*,苗期接种鉴定,其相对毒力频率较高,反应型基本为感病的 3 级;离体叶片鉴定其毒力频率在 59.2% 以上,因此,以上 10 个基因可初步确定为黑龙江省小麦白粉病菌的毒性基因;而 *V4a*、*V4b*、*V17*、*V21* 苗期接种鉴定其反应型在不同地区抗感不一致,离体叶片鉴定毒力频率为 25% 左右,所以,不能确定是否为黑龙江省小麦白粉病菌的毒性基因,需要进一步研究确定;而含 *V6* 基因的两个不同品种(*Timgalen* 和 *Coker747*) 在三个不同地区均表现抗感两种结果,表明含同一基因的不同品种之间抗性有差异,其原因有可能是遗传背景不一致,从而造成了抗性的差异;*V2*、*V5+6*、*V2+Talent*、*V2+Mid*、*V2+6* 这五个毒性基因,苗期接种鉴定相对频率较低,反应型为 0 或 1 级,离体叶片鉴定其毒力频率在 8.5% 以下,因此,与之相对应的抗性基因 *Pm2*、*Pm5+6*、*Pm2+Talent*、*Pm2+Mid*、*Pm2+6*,可作为黑龙江省抗小麦白粉病育种的抗源,利用这些抗性基因作为育种材料,种植含抗性基因的小麦品种,对控制小麦白粉病的发生,减轻其危害,均具有十分重要的作用,对黑龙江省小麦生产具有十分重要的意义。

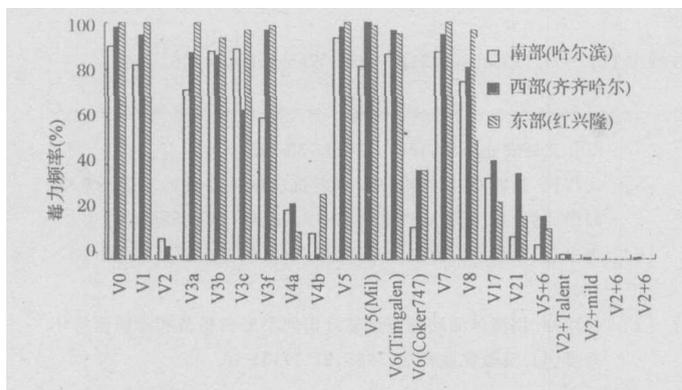


图 黑龙江省不同地区小麦白粉病菌毒性基因毒力频率结果

## 施田补防除香菜田杂草试验研究

王彩秋<sup>1</sup>,杨春梅<sup>1</sup>,邵智<sup>1</sup>,依秀梅<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省伊春市农业技术推广中心,伊春 153000;2. 绥化市北林区东兴办事处,绥化 152000)

**摘要:**田间小区试验结果表明,施田补在 100~125、125~150 mL/667 m<sup>2</sup> 剂量下分别对露地和大棚香菜田发生的稗草、狗尾草、藜、苋、繁缕有较好的防除效果。在试验剂量下对香菜安全。

**关键词:**施田补;香菜;安全性

**中图分类号:**S 436.36 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2007)03-0052-02

## Control Weeds in Caraway Garden by Stomp Herbicide

WANG Cai-qi<sup>1</sup>, YANG Chun-mei<sup>1</sup>, SHAO Zhi<sup>1</sup>, YI Xiu-mei<sup>2</sup>

(1. Yichun Agricultural Technology Extension Center of Heilongjiang Province, Yichun 153000; 2. Dongxing Office of Suihua City in Heilongjiang Province, Suihua 152000)

**Abstract:** Experimentations showed that stomp herbicide about 100~125 mL/667m<sup>2</sup> and 125~150 mL/667m<sup>2</sup> could control weeds of caraway garden in and field and plastic canopy, such as Barnyard Grass, Setaria viridis, goosefoot, amaranth and chickweed. And under the dose the caraway was safe.

**Key words:** stomp herbicide; caraway; safety

香菜具有特殊香味,是人们餐桌上的最佳调剂品,由于市场价格高,种植效益较好,在伊春市周年生产,栽培面积逐年扩大。目前栽培的品种多为生长快速,耐热(寒)、耐抽薹,株型高大。香菜为密植蔬菜,人工除草费工、费时,达不到理想效果。因此,香菜生长早期的杂草防除十分重要,播种后采用土壤处理剂防除杂草可取得较好的效果,而市面上未见登记在香菜田的除草剂。为验证施田补对香菜田杂草的防除效果及对香菜的安全性,进行了田间小

区试验研究,现将结果报道如下。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 供试药剂

施田补 33%二甲戊乐灵乳油(德国巴斯夫股份有限公司),50%乙草胺乳油(大连瑞泽股份有限公司)

#### 1.2 供试作物

香菜。

#### 1.3 试验方法

试验设施田补 100、125、150 mL/667m<sup>2</sup>; 50%乙草

收稿日期:2006-09-30

第一作者简介:王彩秋(1970-),女,辽宁人,大专,农艺师,从事农技推广工作, Tel:13234580805, E-mail: Wangbailin1@126.com.

### 参考文献:

- [1] 杨家书,曹远银,王志民,等.中国东北小麦白粉菌毒力频率分析[J].沈阳农业大学学报,1994,(3):245-249.
- [2] 刘金元,刘大钧.小麦白粉病抗性基因研究进展[J].植物病理学报,2000,(4):289-295.
- [3] 张德玉,钟少斌,姚景侠.小麦抗白粉病基因定位及其分子标记的研究进展[J].国外农学——麦类作物,1994,(3):44-47.
- [4] 盛宝钦,周益林.已知含抗白粉病基因小麦品种的鉴定及评价[J].北京农业科学,1993,11(1):33-37.
- [5] 司权民,张新心,段霞瑜,等.小麦抗白粉病品种的基因分析与归类研究[J].植物病理学报,1992,22(4):349-355.
- [6] 方中达.植物病理学[M].北京:中国农业出版社,1998.367-368.
- [7] 株建祥.用离体活动圈定量估计田间小麦白粉菌和叶锈菌群体变异[J].安徽农业科学,1986,27(1):56-58.

