

# 小麦白粉病抗源筛选及抗源分布规律研究

李祥羽<sup>1</sup>, 孙连发<sup>1</sup>, 陈立君<sup>1</sup>, 宋凤英<sup>1</sup>, 赵远玲<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院作物育种研究所, 黑龙江哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院生物技术研究  
所, 黑龙江哈尔滨 150086)

**摘要** 小麦白粉病是由小麦白粉病菌(*Erysiphe graminis* D C. f. *sp. tritici* Marshl)引起的真菌性病害, 是重要的小麦病  
害之一。通过对359份小麦材料进行白粉病鉴定, 筛选出抗白粉病或对白粉病免疫的人工合成小麦材料6份、小麦稀  
有种21份, 推广品种1份。

**关键词** 小麦白粉病; 抗病性鉴定; 人工合成六倍体小麦

中图分类号: S512.1      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)03-0045-02

## Screening and Distribution of Resistance Resources of Powery Mildew (*Erysiphe graminis* D C. f. *sp. tritici* Marshl) in Wheat

LI Xiang-yu<sup>1</sup>, SUN Lian-fa<sup>1</sup>, CHEN Li-jun<sup>1</sup>, SONG Feng-ying<sup>1</sup>, ZHAO Yuan-ling<sup>2</sup>

(1. Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang  
150086; 2. Biological Technology Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Hei-  
longjiang 150086)

**Abstract:** Wheat powdery mildew is a kind of epiphyte disease which made by *Erysiphe graminis* D C. f. *sp. tritici* Marshl  
and it is also one of the important wheat diseases. In the experiment 359 wheat materials were evaluated, the results showed  
that 6 synthetic wheat materials, 21 relatives species of common wheat materials and 1 registered variety material were mil-  
dew resistance materials to wheat powdery.

**Key words:** wheat powdery mildew; disease resistance evaluation; synthetic hexaploidy wheat

小麦白粉病是由小麦白粉病菌(*Erysiphe graminis* D C. f. *sp. tritici* Marshl)引起的真菌性病害, 它通过影响功能叶片的光合作用能力而造成减产。过去仅在气候温和、潮湿、多雨的地区为害, 20世纪60年代以来, 随着小麦半矮秆品种的推广、氮肥施用量增大, 在世界主要麦区白粉病的危害日趋严重, 由次要病害上升为主要病害, 成为小麦生产的严重威胁<sup>[1]</sup>。在黑龙江省小麦生产中, 随着栽培技术水平的提高, 尤其氮肥施用量的增加, 白粉病的危害有逐渐加重的趋势, 在黑龙江省小麦育种中抗白粉病将成为重要的育种目标之一。人工诱发条件下的鉴定结果表明, 黑龙江省大部分小麦主栽品种的白粉病抗性不够理想, 库存的小麦资源中白粉病抗源不够丰富, 这将是小麦发展的潜在

威胁, 尽管在生产上采用化控措施可以较有效地控制白粉病, 但增加了生产成本, 还会造成环境污染。通过育种手段解决白粉病的抗性无疑是最经济的途径, 然而由于病原菌流行小种变化的速度一般快于育种速度, 所以, 往往利用一个有效抗源还没有完成一个新品种的选育就已经失去了抗性, 给抗病育种工作带来了很大的麻烦, 使抗病育种工作的努力付之东流。遗传学研究表明, 小麦对白粉病的抗性是由单基因控制的质量性状, 若能从东北春麦区不同时期推广的小麦品种以及小麦的近缘种属材料中筛选并发掘出新的抗源, 分析出白粉病抗源在不同种类小麦中的分布, 对小麦抗白粉病育种无疑是非常重要的。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验时间和地点

试验于2007年12月在黑龙江省农业科学院温室内进行。

#### 1.2 试验材料

黑龙江省农家品种100份, 推广品种及品系125份, 人工合成小麦92份, 小麦稀有种42份。

收稿日期: 2008-11-20

基金项目: 黑龙江省青年基金项目(2007Q0291-00)

第一作者简介: 李祥羽(1978-), 男, 黑龙江省铁力市人, 硕士, 研究实习生, 从事小麦品种资源研究。E-mail: xiangyu527443@yahoo.com.cn.

通讯作者: 孙连发(1963-), 男, 黑龙江省勃利县人, 博士, 硕士生导师, 从事小麦资源研究。

1.3 试验方法

采用温室自然接种方法, 将供试材料在盆中穴播, 每盆种 4 穴供试材料随机排列, 3 次重复, 三叶一心期开始调查发病情况, 调查方法采用王竹林博士调查方法<sup>[2]</sup>。

反应型记载标准: 免疫: 0—植株无病; 抗病分为高抗: 1—病斑透绿, 小于 1 mm, 中抗: 2—病斑不透绿, 小于 1 mm; 感病分为中感: 3—病斑大于 1 mm, 不连片, 高感: 4—病斑大于 1 mm, 连片。

2 结果与分析

经过两年重复鉴定, 鉴定得到抗白粉病或对白粉病免疫的人工合成小麦材料 6 份、小麦稀有种 20 份、推广品种 1 份(见表 1)。

表 1 小麦白粉病抗性鉴定结果

免疫(11份)	高抗(10)	中抗(6)
YAN-2/ TEZ// A.SQ(895)	Ps5/ V 975	CETA/ A. SQ (371)
人工合成小麦	人工合成小麦	人工合成小麦
T. timophevii CW117006	Ps5/ V 1740	CPI/ GEDIZ/ 3/ GOD// J069/ CRA
提莫菲维小麦	人工合成小麦	/ 4/ A. SQ(1081)人工合成小麦
T. timophevii CW118532	T. timophevii CW119164	98M 1777
提莫菲维小麦	提莫菲维小麦	人工合成小麦
T. timophevii CW119163	T. Monococcum CW117199	T. Monococcum CW118492
提莫菲维小麦	栽培一粒小麦	栽培一粒小麦
T. dicoccoides CW119153	T.boeotium CW118469	T.boeotium CW118603
野生二粒小麦	野生一粒小麦	野生一粒小麦
T. Uratu CW15329	T. Carthlium IINKa9114	T. Carthlicum Vpy3NR
乌拉突小麦	波斯小麦	波斯小麦
T. Monococcum CW118469	T. Carthlium Darginium	
栽培一粒小麦	波斯小麦	
T. Carthlicu schwar Zer- pesischer	T. Carthlium Blauer Kahler	
波斯小麦	波斯小麦	
T. Carthlionm schwayvzer Blauer	T. Carthlionm Black Per- sian	
波斯小麦	波斯小麦	
T. Carthlium schwazar Persischer	贵农 10 号	
波斯小麦	推广品种	
DR147 硬粒小麦		
Ps5 硬粒小麦		

研究表明, 小麦抗白粉病基因共有三类来源: 一类来源于普通小麦, 包括 *Pm1a*、*Pm2*、*Pm3*、*Pm5e*、*mljy*、*mlsy*、*Pm9*、*Pm10*、*Pm11*、*Pm14*、*Pm15*、*Pm22*、*Pm23*、*Pm24*、*Pm28*、*Pm29*; 第二类来源于小麦近缘种, 包括 *Pm1b*(栽培一粒小麦), *Pm1d*(斯卑尔脱小麦), *Pm4a*、*Pm5a*(栽培一粒小麦), *Pm4b*(波斯小麦), *Pm6*、27(提莫菲维小麦), *Pm16*、*Pm26*、*Pm30*、*Pm31*(野生二粒小麦)和 *Pm18*、*Pm25*(野生一粒小麦); 第三类来源于小

麦近缘属, 包括 *Pm7*、*Pm8*、*Pm17*、*Pm20*(黑麦), *Pm12*(拟斯卑尔脱山羊草), *Pm13*(高大山羊草), *Pm19*(粗山羊草), *Pm21*(簇毛麦)<sup>[3]</sup>。这些研究结论为抗白粉病育种奠定了遗传基础。

由表 1 可知, 在对 359 份材料的筛选中, 只有贵农 10 号来自于推广品种, 说明白粉病抗源主要来自于小麦近缘种属, 而人工合成小麦是四倍体小麦和粗山羊草杂交得到, 粗山羊草的 D 组染色体上也有可能存在抗白粉病基因。事实上, 在粗山羊草的 D 组染色体上已经发现了抗白粉病基因 *Pm19*, 因此, 筛选得到的 7 份抗白粉病材料的抗性基因有可能来自粗山羊草。粗山羊草(*Aegilops tauschii*Coss)隶属于禾本科(*Gramineae*)小麦族(*Triticeae*)山羊草属(*Aegilops* L. 2n=14 DD), 是小麦 D 基因组的供体, 也是许多 D 染色体组多倍体种的亲本。粗山羊草是野生杂草, 有遗传基础丰富、抗逆性强的特点。粗山羊草存在许多抗病基因, 可在小麦育种时进行应用<sup>[4]</sup>, 将粗山羊草的抗逆基因转移到普通小麦中, 可拓宽小麦抗病基因的来源, 增加育成品种的遗传基础, 是解决栽培小麦遗传基础狭窄、抗性基因严重不足的一条非常好的途径<sup>[5]</sup>。

3 讨论和结论

小麦白粉病是严重影响小麦生产的主要病害之一, 目前, 虽然有很多小麦白粉病抗病基因被命名, 但绝大多数丧失抗性或与不良性状紧密连锁, 能够在育种上应用的基因数量有限。积极挖掘新的小麦白粉病抗病基因, 拓宽小麦遗传基础, 对我国小麦育种具有非常重要的意义<sup>[6]</sup>。小麦野生近缘种属蕴含着丰富的抗性资源, 是小麦抗白粉病基因的重要来源, 本试验从人工合成小麦、小麦稀有种中得到抗白粉病的材料将在小麦育种工作中发挥重要的作用。

目前已经命名的小麦白粉病抗病基因只有一个来自于粗山羊草, 本试验得到的抗白粉病的人工合成小麦均是通过远缘杂交得到, 即和粗山羊草杂交得到, 因此得到的人工合成小麦抗白粉病基因极有可能是来自于粗山羊草中新发现的抗病基因, 这为进一步寻找新的抗白粉病基因提供可靠的依据。

试验筛选得到的人工合成小麦均由本研究室组配成功, 由于人工合成小麦抗白粉病基因极有可能来自于粗山羊草, 因此将对人工合成小麦的抗白粉病基因的分子标记研究展开深入研究。

参考文献:

[1] 邱永春, 张书绅. 小麦抗白粉病基因及其分子标记研究进展[J]. 麦类作物学报, 2004, 24(2): 127-132.  
[2] 王竹林. 小麦慢白粉病品种鉴定与百农 64 的慢病性 QTL 分析[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2005.  
[3] 张海泉. 小麦抗白粉病分子育种研究进展[J]. 中国生态农业学报, 2008, 16(4): 1060-1066.  
[4] 张玲丽, 卢碧霞, 马守才, 等. 粗山羊草细胞质对普通小麦细胞核的遗传效应[J]. 湖北农学院学报, 2001, 21(2): 108-111.  
[5] 张海泉, 马淑琴. 34 份粗山羊草抗白粉病性鉴定及遗传分析[J]. 植物保护, 2008, 34(2): 37-39.  
[6] 张海泉, 贾继增, 张宝石, 等. 染色体定位粗山羊草抗小麦白粉病基因 *PmAeY 11* [J]. 中国农业科技导报, 2006, 8(4): 19-22.