

# 成株期抗条锈小麦品种的筛选和鉴定

姜睿<sup>1</sup>, 魏国荣<sup>1</sup>, 黄丽丽<sup>1</sup>, 胡琳<sup>2</sup>, 康振生<sup>1\*</sup>

(1. 西北农林科技大学植物保护学院, 陕西省农业分子生物学重点实验室, 陕西 杨凌 712100;

2. 河南省农科院小麦研究所, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 采用CY32对492个小麦品种的温室苗期和田间成株期进行抗病性鉴定。结果表明, 共有58个品种对CY32表现出成株抗病性, 占供试品种的10.98%, 其中表现高度抗锈型的品种14个, 中度抗锈型品种38个, 介于高抗与中抗之间的类型品种6个。这些品种可能具有高温抗病性。

**关键词:** 小麦品种; 条锈病; 成株抗病性

**中图分类号:** S512.103.4; S435.121.4<sup>+2</sup> **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2007)05-0235-04

小麦条锈病是由条形柄锈菌小麦专化型(*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*)引起的一种气传叶部病害, 主要发生在西北、华北和西南各省区, 发生面积大, 流行成灾率高, 危害十分严重, 是我国小麦的主要病害和重点监测、防治对象。种植和选育抗病品种是当前防治小麦条锈病最经济有效的措施, 但是由于条锈菌生理小种变异频繁, 新毒性小种不断出现, 由主效基因控制抗性的抗病品种在生产上大面积连续种植后, 出现抗病性很快丧失的现象, 严重地影响了防病效果。近30年来, 在我国主要小麦条锈病流行地区, 已因此进行5~7次栽培品种的大规模更替<sup>[1]</sup>, 世界其它小麦条锈病流行区域也面临同样的严峻形势。因此选育持久抗性品种对农业生产和抗锈性育种均具有重要意义。研究表明, 大部分持久抗性品种虽然在苗期感病, 但在成株期表现出了较强的抗病性<sup>[2]</sup>。本试验主要利用条中32号条锈菌进行温室苗期和田间成株期抗病性鉴定, 以筛选出成株抗条锈小麦品种。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试材料

由河南农科院、甘肃农科院、西北农林科技大学提供的栽培品种、区试品种、农家品种和种质资源材料共492个小麦品种和材料。

### 1.2 供试菌种

采用我国小麦条锈菌生理小种条中32号(CY32)。供试菌种均经过鉴定、纯化和隔离繁殖后

备用。

### 1.3 方法

将供试的小麦品种播于直径为10 cm高20 cm的瓦质花盆内, 每盆播5个品种, 每品种5~10株, 待第一叶片充分展开后用夏孢子悬浮液涂抹接种, 保湿24 h后, 置于8℃~14℃下培养。接种14d后调查发病情况, 记载按小麦条锈菌鉴定常规方法进行。

田间成株期鉴定在西北农林科技大学实验站进行, 播小麦感病品种‘辉县红’作诱发行, 采用CY32, 于3月下旬小麦返青拔节后用抖粉法接种诱发行, 在5月上旬条锈病盛发期记载。

反应型分0、0<sub>1</sub>、2、3、4六级, 0~2级为抗病反应, 3~4级为感病反应。苗期鉴定只记载反应型, 成株期鉴定记载反应型(Rt)、严重度(S)和普遍率(P)。严重度用平均每张叶片上的病斑面积占叶片总面积的百分比表示, 一般分为八级即: 1%、5%、10%、25%、40%、65%、80%、100%。普遍率用病叶数占总叶片数的百分比表示。

$$\text{严重度} = \frac{\sum(\text{各严重度级别} \times \text{各级病叶数})}{\text{调查总病叶数}}$$

## 2 结果与分析

### 2.1 苗期抗锈性测定结果分析

苗期抗锈性测定结果表明, 91个抗病品种, 占供试品种总数的18.09%, 其中37个品种对条锈表现免疫或近免疫, 占供试品种总数的7.52%, 5个品种表现高抗, 占供试品种总数的1.02%, 49个品种

收稿日期: 2006-12-20; 修订日期: 2007-04-09

基金项目: 教育部长江学者和创新团队发展计划资助项目(IRT0558); 教育部重大科技培育项目(2004-295); 国家“十一五”支撑计划项目(2006BAD08A05)

作者简介: 姜睿(1981-), 男, 河南信阳人, 在读硕士, 主要从事小麦条锈病研究。

通讯作者: 康振生(1957-), 男, 四川安岳人, 教授, 博士, 主要从事寄主植物与病原菌互作机理研究。

表现中抗,占供试品种总数的 9.55%。

## 2.2 大田成株期抗锈性测定结果分析

大田成株期抗锈性测定结果表明,117 个抗病品种,占供试品种总数的 23.78%,其中 48 个品种对条锈表现免疫或近免疫,占供试品种总数的 9.76%,9 个品种表现高抗,占供试品种总数的 1.83%,60 个品种表现中抗,占供试品种总数的 12.20%。

## 2.3 苗期抗病性鉴定和成株期田间鉴定结果比较

通过对苗期抗病性鉴定和大田成株期鉴定结果

的比较发现,在供试的 492 个品种中,对 CY32 表现成株抗病性的小麦品种有 58 个,占全部鉴定品种的 10.98%,占大田成株期抗病品种的 49.57%。如表 1 所示,其中,对 CY32 有成株抗病性的品种有 3 种情况:(1)高度抗锈型:表现为近免疫至高抗,14 个品种。(2)中度抗锈型:田间反应型为 2 型,38 个品种。(3)介于高抗与中抗之间的类型,反应型包括三种:0;-1,3 个品种;0;-2,1 个品种;1,-2,2 个品种。

表 1 成株抗性品种对条中 32 号小种的反应

Table 1 Wheat varieties with adult plant resistance to CY32

小麦品种和材料 Wheat cultivar	苗期反应 Response at the seedling stage		成株期反应 Response at the adult stage	
	<i>Rt</i>	<i>Rt</i>	<i>S</i> (%)	<i>P</i> (%)
中 78-2 Zhong78-2	4	1	2.33	3
京 16489 Jing16489	3	2	7.97	35
豫麦 66 Yumai66	3	1	3.66	3
92-624	3	2	4.29	28
WTH	3	1	1.00	2
光农 2 号 Guangnong2	4	1	3.00	6
西农 9718 Xinong9718	3	2	3.21	29
西植 510 Xizhi510	3	2	5.36	14
花培 5 号 Huapei5	3	1	1.00	1
秦农 142 Qinnong142	3	2	5.07	29
31116	3	2	4.11	9
9910	3	2	5.37	35
CMS494-2	3	0;	0	0
烟优 361 Yanyou361	3	2	7.88	16
鲁麦 1 号 Lumai 1	4	2	1.46	26
鱼儿麦 Yuermai	4	0;	0	0
京核 90026 Jinghe90026	4	2	5.50	22
京核 943 Jinghe943	4	0;	0	0
京核 2 号 Jinghe2	4	2	8.33	39
皖 9949 Wan9949	4	2	8.55	44
济南 16 Jinan16	4	2	9.53	32
周麦 13 Zhoumai13	3	2	9.00	20
中育 5 号 Zhongyu5	4	2	6.15	46
紫花药 Zihuayao	4	2	10.00	30
河东乌麦 526 Hedongwumai526	4	1	1.00	2
松花江 7 号 Songhuajiang7	4	2	6.00	5
豫农 949 Yunong949	4	2	6.25	7
S1240	4	2	6.53	9
MY45030	4	2	8.85	26

续表 1

MY15056	4	2	10.00	22
MY15075	4	0;	0	0
ZM4248	4	2	4.20	5
ZM006973	4	2	9.29	12
ZM006981	3	1	1.00	2
ZM011889	4	2	4.55	20
宿 042 Su042	3	2	5.41	26
(95)18	3	1	1.00	1
瞎旦八 Xiadanba	3	0; -1	0	0
周麦 18 Zhoumai18	3	1~2	4.00	4
黑马尾 Heimawei	3	2	3.54	13
西农 291 Xinong291	3	0;	0	0
郑育麦 032 Zhengyumai032	3	2	4.14	28
西农 953 Xinong953	4	2	4.43	11
81-24	3	1~2	1.00	3
漯 4518 Luo4518	3	2	6.07	35
陕农 981 Shannong981	3	0; -2	4.91	33
5899	3	2	4.85	20
9908	3	2	5.45	11
小山 211 Xiaoshan211	3	2	6.02	38
陇原 935 Longyuan935	4	2	5.10	21
小白麦 Xiaobaimai	3	0; -1	1.00	1
济南 9 号 Jinan9	3	1	5.08	13
京 5656 Jing5656	3	2	10.58	26
ZM011847	4	0; -1	1.00	1
京 3310 Jing3310	3	2	6.08	24
京 5642 Jing5642	3	2	4.43	7
陕农 258 Shannong258	3	2	1.00	9
郑麦 004 Zhengmai004	4	2	5.00	5

注 Note: Rt = 反应型 Reaction type, S = 严重度 Severity, P = 普遍率 Prevalence.

### 3 讨 论

由于小麦条锈菌毒性变异频繁, 品种抗病性丧失较快, 因此, 筛选持久性抗病品种和抗源材料对于防治小麦条锈病显得尤为重要。大量对持久抗病品种的研究结果表明, 大部分持久抗性品种虽然在苗期感病, 但在成株期表现出了较强的抗病性<sup>[2~4]</sup>。从本试验结果可以看出大部分供试材料不具备对 CY32 的抗性, 大田成株期表现抗病的品种共有 117 个, 其中 49.57% 的品种对 CY32 具有成株抗病性, 这可能与成株抗病品种具有持久抗性有关。

侯文邦等(1996 年)将成株抗病品种分为 3 种类型: 高度抗锈型、中度抗锈型和介于高抗与中抗之

间的类型<sup>[5]</sup>。本试验通过对苗期鉴定结果与成株期鉴定结果的比较, 筛选出 58 个具有成株抗条锈性的小麦品种, 这些品种也可以分以上三类, 这些品种中可能包括高温抗病品种。介于高抗与中抗之间类型的成株抗病品种表现出反应型的变化, 这可能与温度的升高有关, 也可能与品种抗性表达晚有关, 需进一步明确温度在这些品种抗性表达中的作用。而有研究表明成株抗病品种和高温抗病品种都具有持久抗病性<sup>[6~8]</sup>。因此, 今后在正确使用多样化主效基因抗性的同时, 应大力研究和利用上述两种抗性资源, 拓宽抗病资源, 实现更广泛的抗源多样化。

研究表明, 持久抗病品种都有很宽的成株抗性谱或者对所有小种均具有有效抗性<sup>[3,4]</sup>。本试验仅

采用了条中 32 号小种,需进一步对筛选出的成株期抗病品种进行多小种鉴定,确定其成株期抗性谱,以确保向生产和育种提供真正具有持久抗性的品种。

#### 参考文献:

- [1] 李振歧,曾士迈.中国小麦条锈病[M].北京:中国农业出版社,2002.320.
- [2] 万安民,牛永春,徐世昌,等.持久抗条锈病小麦品种抗性特点及其在我国的利用价值[J].作物学报,2000,26(6):751-755.
- [3] 王凤乐,吴立人,徐世昌,等.持久抗条锈小麦品种抗病性特点分析[J].植物保护,1997,23(3):3-6.
- [4] 赖世龙,谢水仙.小麦持久抗性品种对中国条锈菌(系)抗病性特点的分析[J].植物保护学报,2002,29(1):36-40.
- [5] 侯文邦,康振生,李振歧.成株抗条锈性小麦品种的筛选及应用前景[J].洛阳农专学报,1996,16(2):14-16.
- [6] Singh R P, Huerta-espino J, William H M. Genetics and breeding for durable resistance to leaf and stripe rusts in wheat [J]. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2005, 29: 121-127.
- [7] Qayoum A, Line R F. High-temperature adult-plant resistance to stripe rust of wheat [J]. Phytopath, 1985, 75: 1121-1125.
- [8] 王利国,商鸿生,井金学.高温抗条锈性小麦品种的筛选和鉴定[J].西北农业学报,1995,4(1):35-38.

## Screening and identification of wheat varieties with adult-plant resistance to stripe rust

JIANG Rui<sup>1</sup>, WEI Guo-rong<sup>1</sup>, HUANG Li-li<sup>1</sup>, HU lin<sup>2</sup>, KANG Zhen-sheng<sup>1\*</sup>

(1. College of plant protection and Shaanxi Key Laboratory of Molecular Biology for Agriculture, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Institute of Wheat Research, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou, He'nan 450002, China)

**Abstract:** 492 wheat cultivars were tested to identify their resistances to CY32 during the seedling period and the adult period. The results showed that the number of varieties with adult-plant resistance to CY32 was 58, which percentage was 10.98%. And with them 14 cultivars showed high resistance or near immune, 38 cultivars showed moderate resistance, 6 cultivars showed between high resistance to moderate resistance. Some of them might be the cultivars of high-temperature stripe rust resistance.

**Keywords:** wheat cultivar; stripe rust; adult-plant resistance