

# 我国部分地区小麦生产品种和后备品系抗秆锈病状况分析

赵 宁, 吴 鹏, 邱永春

(沈阳农业大学植物保护学院, 辽宁沈阳 110866)

**摘要:** 为了摸清我国当前小麦对秆锈病的抗病性状况,于2008—2009年对来自全国小麦主要生产种植区15个省份的182份小麦生产品种和后备品系进行了苗期与成株期抗秆锈病鉴定。结果表明,在供试的品种(系)中,114份对秆锈病表现抗性,占供试材料的62.64%,其中来自东北春麦区、北方冬麦区和黄淮海冬麦区的品种(系)对秆锈病抗性较强;部分地区材料对秆锈病的抗性较差,其中江苏省的13份品种(系)全部感病。这说明虽然我国当前小麦生产品种和后备品系对秆锈病的抗性普遍较强,但仍然存在相当数量的感病品种,秆锈病发生与流行的威胁依然存在。

**关键词:** 小麦;生产品种与后备品系;秆锈病;抗性鉴定

**中图分类号:** S512.1;S435.121.4<sup>+</sup>1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1009-1041(2010)05-0944-04

## Analysis of Resistance to Stem Rust in Wheat Cultivars and Lines from Some Wheat Region of China

ZHAO Ning, WU Peng, QIU Yong-chun

(College of Plant Protection, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110866, China)

**Abstract:** 182 wheat cultivars (lines) from fifteen provinces of China had been identified for resistance to stem rust at seedling and adult stage during 2008 to 2009. The results indicated that 114 wheat cultivars (lines) were resistant, accounted for 62.64% of all tested materials. Among them, cultivars (lines) from the Northeast spring-wheat region, the Northern winter-wheat and Huang Huai Hai winter-wheat region showed good resistance, cultivars (lines) from some provinces lack resistance, and even all thirteen cultivars (lines) from Jiangsu province showed susceptible. It was concluded the wheat cultivars and lines showed good resistance to stem rust in some wheat region of China, but there were a number of susceptible cultivars (lines), so the threat to the prevailing of stem rust still existed.

**Key words:** Wheat; Cultivars and lines; Stem rust; Identification of disease resistance

小麦秆锈病在我国历史上曾对小麦生产产生了较严重影响,每次流行都造成巨大损失,部分地区甚至绝收。20世纪70年代以来,由于我国加强了对小麦秆锈菌小种的动态监测和抗源筛选,广泛地推广使用抗秆锈良种,尤其是1B/1R材料(含有抗秆锈病基因Sr31)的大范围应用,已使我

国小麦秆锈病得到了持久有效的控制<sup>[1]</sup>。但是由于抗源的集中利用造成了抗源单一化,使新致病类型小种不断出现,导致了抗性水平的下降或消失<sup>[2-3]</sup>。近年来,受国际社会普遍关注的小麦秆锈菌新的毒性小种Ug99的出现,特别是该小种对当前世界上应用最为广泛的抗秆锈病基因Sr31

\* 收稿日期:2010-03-26 修回日期:2010-06-09

基金项目:国家自然科学基金项目(30671263);农业部“948”项目(2006-G2)。

作者简介:赵宁(1982—),女,硕士研究生,主要从事小麦抗病遗传研究。E-mail: zhaoning19820915@sina.com.cn

通讯作者:邱永春(1969—),男,博士,副教授,硕士生导师,主要从事小麦抗病遗传育种和分子生物学研究。E-mail: qychun2004@yahoo.com.cn

具有较强的致病性,Ug99一旦传到我国,对我国小麦生产将会造成灾难性的破坏<sup>[4]</sup>。

从抗病育种角度来看,不断发掘新的抗病基因,培育抗病品种,并对现有的品种抗病性进行遗传改良,是防治病害发生最经济、安全、有效的途径之一。为避免秆锈病在我国再次发生、流行,防患于未然,急需摸清我国当前小麦生产品种和后备品系对秆锈病的抗病性状况。因此,对这些材料进行抗秆锈病鉴定、分析,充分挖掘它们蕴涵的抗病基因,可以极大地提高小麦抗秆锈病基因源的丰富度,为小麦抗病育种及抗性遗传改良奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试材料为2008—2009年间来自我国15个省份的182份小麦生产品种和后备品系,由中国农业科学院作物科学研究所和沈阳农业大学植物免疫研究所小麦育种组提供。接种用的小麦秆锈菌是生理小种21C3和34C2类群多致病类型混合,由沈阳农业大学植物免疫研究所保存。

### 1.2 小麦秆锈病鉴定

**温室苗期鉴定:**将供试材料播于温室内,选择直径为10 cm小花盆,每盆播3穴鉴定材料和1穴感病对照品种小密穗(LC)。播种后盖土1.0 cm,置于温度在15~25 ℃之间的温室内培养。在播种后10 d左右,待苗长至1叶1心时,采用涂抹接种,经15 d左右,待感病对照充分发病后,进行病情记载。

**田间成株期鉴定:**在试验田内种植待测品种,行长1.0 m,行间距0.25 m,2次重复,以感病品种LC为对照,采用喷雾法接种,间隔3~5 d进行2~3次接种,待感病对照充分发病后调查。

苗期抗病性鉴定按0、0、1、2、3、4、X分7级记载侵染型,并在相应的级别内附以“+”和“-”表示强弱。成株期抗病性鉴定按I(免疫)、HR(高抗)、MR(中抗)、MS(中感)、S(感病)记载抗性级别<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

对182份小麦生产品种及后备品系抗秆锈性的鉴定结果(表1)表明,114份材料对秆锈病抗性较好,占供试材料的62.64%,但来自不同地区的品种(系)对秆锈病的抗性存在明显的差异。

东北春麦区包括黑龙江、辽宁和内蒙古东部麦区。其中,黑龙江省的18份材料中,有17份抗病,占所鉴定材料的94.44%;辽宁省的23份材料中,抗病品种(系)21份,占91.3%;来自内蒙古东部麦区的16份材料中,有15份抗病,占93.75%。由此可见,这些地区小麦品种总体抗性水平较强,对秆锈病已基本抗性化。

黄淮海冬麦区的河南和山东是我国小麦的主要产区,占我国小麦种植面积的1/3,其中河南省一直位于我国首位。来自该地区的10个品种(系)中,有8个表现高抗,占供试材料的80%,但偃展4110和新麦18对秆锈病表现高感,这两个品种均是在2003年通过审定的,偃展4110为河南省主要推广品种之一,位居全国小麦主推品种前五名;新麦18为小麦优质专用品种,除了河南省,它们在安徽省北部和江苏省北部等地区也大面积种植。

山东省的13份材料中有10份抗病,抗病品种(系)所占比例为76.92%,其中济麦20、济南17和烟农19是山东省近几年的主推品种,它们对秆锈病均表现高抗,但是在感病品种中的济宁16也是大面积的生产品种,在2005年的播种面积为70.5万hm<sup>2</sup>。由此可见,秆锈病发生、流行的寄主条件还是普遍存在的,如果环境条件适宜,秆锈病还有可能大面积流行。

河北省属于我国北方冬麦区,种植的品种大部分是当地自育品种,所鉴定的材料中抗病比例为55.56%,其中藁城8901表现感病,该材料在藁城市的种植面积最大,并且在冀、鲁、豫等地推广应用,成为主推品种,由于感病品种的大面积推广使用,该地区秆锈病发生的隐患依然不容忽视。

甘肃、宁夏和新疆隶属于西北春麦区。甘肃省的11份鉴定材料中有7份抗病,占63.64%;新疆的9份材料中,抗病材料为5份,占总数的55.56%;来自宁夏10份鉴定材料中,抗病材料占50%。其中,甘春20、新春6号和宁春4号均表现感病,且其为大面积种植品种,这样多的感病品种的存在,一旦病害发生,将会给小麦生产带来巨大的产量损失。

安徽、湖北和陕西的小麦自育生产品种中,抗、感品种(系)所占的比例基本持平。云南省的抗病品种(系)比例略高一些,鉴定的13份材料中,8份抗病,占61.54%,由于秆锈菌是由南向北随季风传播,云南是秆锈菌的越冬场所<sup>[6]</sup>,而安

徽、湖北等地区是秆锈菌北传的桥梁地区,因此明确这些地区品种对秆锈病的抗性状况是十分必要的。最近几年鄂麦 18 和皖麦 38 为我国小麦主推

品种,它们对秆锈病分别表现为高感和中感,所以伴随着它们的推广应用可能会给小麦秆锈病的发生带来一定的隐患。

表 1 182 份小麦品种(系)对秆锈病的抗性表现

Table 1 Identification of resistance to stem rust in 182 wheat cultivars (lines)

来源 Sources	品种(系)总数 Total of cultivars (lines)	抗病材料 Resistant material	感病材料 Susceptible material	抗病比例 Resistant ratio /%
黑龙江 Heilongjiang	18	龙麦 19、龙麦 26、龙麦 30、龙辐麦 7 号、龙辐麦 8 号、龙辐麦 9 号、龙辐麦 10 号、龙辐麦 14 号、龙辐麦 15 号、克早 16、新克早 9 号、克丰 6 号、克丰 10 号、垦大 8、垦大 6、龙 94-4798、龙 03-3424	龙麦 12 号	94.44
内蒙古东部 Eastern of Inner Mongolia	16	蒙麦 28 号、蒙麦 30 号、蒙花 1 号、农麦 2 号、农麦 201、赤麦 2、赤麦 5、赤麦 6、哲麦 10、蒙 0660996、蒙 0580445、蒙 0580442、蒙 0471904、蒙 0470927、蒙 0675598	蒙鉴 6 号	93.75
辽宁 Liaoning	23	沈免 91、沈免 96、沈免 2135、沈免 1167、沈免 962、沈免 2059、辽春 9 号、辽春 10 号、辽春 13 号、辽春 17 号、辽春 18 号、辽 01 鉴 250、辽 01 鉴 168、辽 02 鉴 66、辽 02 鉴 68、辽 03 鉴 141、铁春 1、铁春 7、铁春 8、铁 97090、沈麦 408	沈麦 112、沈麦 3	91.3
河南 Henan	10	郑麦 9023、郑麦 004、郑麦 366、郑丰 5 号、郑丰 9962、太空 6 号、周麦 18、矮抗 58	偃展 4110、新麦 18	80
山东 Shandong	13	济南 17、济麦 20、济麦 21、济麦 22、山农 15、山农 2413、山农 2149、烟农 19、潍麦 8 号、临麦 4 号	济麦 19、济宁 16、秦麦 1 号	76.92
甘肃 Gansu	11	陇春 20、陇春 23、陇春 24、陇春 27-4、7095、定西 35、甘春 21	甘春 20、武春 3 号、武春 5 号、陇春 8139	63.64
云南 Yunnan	13	云麦 47、云麦 51、云麦 53、靖麦 7 号、德麦 4 号、R101、0230、E001	云麦 39、云麦 42、云麦 57、风麦 24、云选 11-12	61.54
河北 Hebei	9	石 4185、石麦 15、石家庄 8 号、良星 99、邯 6172	石优 17、冀师 02-1、藁城 8901、观 35	55.56
新疆 Xinjiang	9	新春 2 号、新春 9 号、新春 10 号、新春 23 号、新春 26 号	新春 6 号、新春 7 号、新春 11 号、新春 12 号	55.56
宁夏 Ningxia	10	宁春 47 号、明丰 5088、宁冬 10 号、NH2127、NH5366	宁春 4 号、宁春 39 号、宁春 46 号、宁冬 11 号、冬育 3 号	50
陕西 Shaanxi	12	西农 979、西农 9871、西农 1376、小偃 22、小偃 81、长武 134	西农 889、小偃 6 号、陕麦 94、秦农 142、晋麦 47、远丰 175	50
安徽 Anhui	7	皖麦 44、皖麦 50、ELT102	皖麦 33、皖麦 38、皖麦 52、皖麦 54	42.86
湖北 Hubei	7	鄂麦 17 号、鄂麦 23 号、鄂恩 6 号	鄂麦 11 号、鄂麦 12 号、鄂麦 18 号、襄麦 25	42.86
四川 Sichuan	11	J210	川农 16、川麦 42、川麦 43、川育 30389、川 05 观 8、CD1437、O721、O3482、O7222、O7005	9.09
江苏 Jiangsu	13		宁麦 11、宁麦 12、宁麦 13、宁麦 14、扬麦 11、扬麦 13、扬麦 15、扬麦 16、扬麦 158、扬辐 3046、镇麦 168、生选 4 号、宁 0310	0
总数 Total	182	114	68	62.64

来自四川省的 11 份材料中,只有 1 份表现为抗病,抗病品种所占比例不足 10%,这次鉴定的材料大多为后备品种,并没有大面积的推广品种。建议在育种亲本选择上,有目的地导入抗秆锈病基因,提高品种的抗锈性,大大加强此地区品种的秆锈病抗性水平。

江苏省的 13 个鉴定品种全部表现感病。江苏省现有生产品种主要偏向于抗赤霉病、白粉病和纹枯病,从而在选育新品种的过程中忽略了秆锈病的危害,由于这一地区也是秆锈病传播、流行的关键地区,一旦发生病害,将会给我国小麦生产造成不可估量的损失,所以在育种目标中应加入品种对秆锈病的抗性。

在所鉴定的供试材料中,多数材料在苗期和成株期抗性表现一致,部分材料在苗期表现为感病而在成株期表现为抗病,即具有成株抗病性,如济南 17、济麦 22、临麦 4 号、长武 134、鄂麦 17 号、云麦 53、新春 2 号、新春 10 号和靖麦 7 号,这些材料应该得到充分的利用。

### 3 讨论

近年来倍受关注的致病性极强的小麦秆锈菌新小种 Ug99 使所有以小麦为主要经济作物的国家感到恐慌。在 2006 年我国将 118 份小麦品种送到肯尼亚进行抗秆锈病鉴定,只有山东农科院育成的济麦 20 表现高抗,临麦 6 号表现中抗<sup>[7]</sup>,感病品种占 98.3%。所以一旦 Ug99 传到我国,将可能给我国小麦生产带来不可估量的损失。目前,Ug99 还没有蔓延到我国,但以小麦作为第二大粮食作物的我国必须防患于未然。我们在密切关注 Ug99 发生发展动态、响应国际锈病协作网的各种对策的同时,要针对自己的实际情况采取相应的策略。通过试验鉴定和筛选抗病品种,了解其抗性水平,发掘新的抗病基因,然后通过分子标记和常规的育种方法,培育出持久有效的抗病新品种,防止小麦秆锈病再次带来不可预计的危害。

从鉴定结果可以看出,东北春麦区的黑龙江、辽宁和内蒙古东部,黄淮海冬麦区的河南和山东的抗秆锈病材料比较丰富,并且抗性相对较强,有一部分材料对秆锈病表现免疫,如新克早 9 号、克

丰 6 号等,可以从这些材料中筛选新的抗源,为后续的抗病新种质的创制和转育杂交打下坚实的基础,及时培育出新品种。但是河南和山东也存在一些感病的大面积种植品种,所以对于秆锈病的危害仍不能忽视。在江苏省和四川省,这两个地区的生产品种中抗秆锈病品种很少,应引起小麦育种者的高度重视,在育种工作中,应该加强抗病品种的培育或引进新的抗病品种,提高品种的抗锈性,避免秆锈病大面积的流行。本试验鉴定的材料大部分为我国当前的生产品种,有些是我国目前的主导品种,如郑麦 9023,其对秆锈病表现为高抗,是由河南省农业科学院培育出的优质小麦新品种,先后通过豫、鄂、皖、苏等省和全国审定,并获得国家科技进步一等奖,至今累计种植面积已达 0.133 亿  $\text{hm}^2$ <sup>[8]</sup>,但是也有一部分的推广品种,如藁城 8901 等,表现为感病。因此了解这类材料对秆锈病的抗性水平尤为关键,直接关系到我国小麦生产的粮食安全问题。

总的来说,我国秆锈病的抗病基因源比较丰富,但是也存在很多的感病材料,它们势必会给秆锈病的爆发提供机会,所以在大面积种植感病品种的地区选育抗病品种的同时,应当加强小麦生产中病害的监测,及时掌握病害的严重程度和蔓延趋势,才能做到有的放矢,把危害损失降到最低。

### 参考文献:

- [1] 邱永春,张书坤,刘永丽.北方麦区 120 个小麦品种抗秆锈病基因的推导[J].沈阳农业大学学报,1999,30(3):231-234.
- [2] 陈万全,王剑雄.76 个小麦品种资源抗叶锈及秆锈基因初步分析[J].作物学报,1997,23(6):655-662.
- [3] 李振岐,曾士迈.中国小麦锈病[M].北京:中国农业出版社,2002:41-50,164-173.
- [4] 刘爱峰,李豪圣,宋健民,等.小麦抗秆锈基因对新致病小种 Ug99 的抗性现状分析[J].山东农业科学,2009(6):61-63.
- [5] 朱海荣,吴鹏,邱永春,等.部分小麦种质资源材料对白粉病和锈病的抗性鉴定及分析[J].麦类作物学报,2009,29(5):925-929.
- [6] 黄振涛,吴友三,韦绍兴.我国小麦秆锈菌越冬越夏以及周年循环问题的研究[J].辽宁农业科学,1993(3):1-6.
- [7] 何中虎,夏先春,陈万权.小麦对秆锈菌新小种 Ug99 的抗性研究进展[J].麦类作物学报,2008,28(1):170-173.
- [8] 许为钢,胡琳,王根松,等.小麦品种郑麦 9023 的选策略及对小麦产量育种的思考[J].河南农业科学,2009(9):14-18.