

小麦秆锈病的危害与防治研究综述

王广金,赵远玲,王永斌

(黑龙江省农业科学院 生物技术研究,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:小麦秆锈病是世界小麦主产区的主要病害之一,其大发生将造成小麦的大幅减产。围绕小麦秆锈病的危害、病害症状、病原菌的传播途径、发病条件以及防治等进行了综述。

关键词:小麦;秆锈病;危害;防治

中图分类号:S435.121.4⁺1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)12-0169-03

小麦秆锈病(*Puccinia graminis pers f. sp. tritici*)是对小麦生产最具毁灭性的真菌病害之一,发病时引起小麦产量降低,甚至绝产。这种病害在世界范围内分布广泛。我国曾因秆锈病流行使小麦生产损失严重。自20世纪70年代,通过培育和种植抗病品种、菌源基地治理等综合防治,使小麦秆锈病基本得到有效控制^[1]。但是抗源的单一化、新型致病小种的出现、抗性基因的抗性水平下降和消失,是目前小麦秆锈病流行区亟待解决的问题^[2]。关于小麦秆锈病的研究还不能忽视。

1 小麦秆锈病的危害及造成的损失

小麦秆锈病是小麦三大锈病之一。在病害发生自然流行程度相等的情况下,小麦秆锈病在3种锈病中造成的减产最大。小麦秆锈病主要发生在小麦茎秆和叶鞘,有时也危害穗部。秆锈菌主要破坏小麦茎叶部的组织。孢子能够穿透叶片,从气孔侵入寄主,使光合作用面积减小,茎部的疏导组织被破坏,使营养运输受阻^[3]。小麦秆锈病流行需要较高的温度和湿度,病菌侵入适温为18~25℃,在叶面有水滴、水膜或空气湿度饱和的条件下,更易萌发侵入寄主。因此,结露、下雨和降雾都有利于锈病的发生。

小麦秆锈病可使小麦减产最高达75%,部分地区甚至绝产。1956年秆锈病大流行时期,仅江苏、安徽两省就损失小麦10亿kg^[4]。新型秆锈菌生理小种Ug99造成其传播区域内小麦最高减产80%。

2 小麦秆锈病的发生情况

小麦秆锈病的病原菌是严格的专性寄生菌,

借助无性繁殖方式的夏孢子随气流传播到数千英里外,可以是一个区,也可以是整个大陆,流行的范围大小不限。20世纪30~60年代,小麦秆锈病曾经是北美、欧洲、澳大利亚、中国等国家和地区最重要的小麦病害。

中国小麦秆锈病越冬菌源基地位于东南沿海省份、云南南部与西南部及贵州兴义等地,福建、广东麦区是秆锈病的重要越冬基地。小麦秆锈病主要发生在东北、内蒙古、西北春麦区以及云南省南部;其次为江淮和东南沿海各省的冬麦区和四川省。东北麦区是秆锈病易发区,曾在1923、1934、1937、1948、1951、1952、1956、1958、1964年有9次大流行;江淮麦区是小麦秆锈病常发区,曾在1956、1958、1984年发生3次中至大流行;福建、广东等小麦秆锈病越冬菌源基地,1949~1966年间有6次中至大流行。因此,对秆锈病控制方法的研究受到高度重视^[5]。

自20世纪70年代以来,通过培育和种植抗病品种、菌源基地治理等综合防治,特别是小麦抗性基因Sr31在全球的广泛应用,经济有效地控制了小麦秆锈病^[6],已经逐步降为小麦的次要病害。近几十年来,小麦秆锈病曾在我国有局部流行,总体发病较轻。东北地区小麦秆锈病得到有效控制,西部省份仍有局部轻度、偶尔中度流行,在云南、四川和贵州等西南麦区还有秆锈病发生。但是条件适宜的情况下,该病仍有可能上升为主要病害^[7]。

但是,1999年在非洲乌干达首次发现了一种致毒性极强的秆锈菌小种Ug99,迅速蔓延至肯尼亚等许多国家,造成秆锈病爆发。Ug99不仅使Sr31基因丧失抗性,而且由于它与其它致毒性极强的小种同时存在,使来自普通小麦的许多重要抗秆锈病基因及外源的Sr38丧失抗性。全球重要的小麦生产品种中,90%以上对Ug99都表现高感^[7]。因此可以侵染世界各地的主要小麦品

收稿日期:2010-11-04

第一作者简介:王广金(1962-),男,黑龙江省海伦市人,博士,研究员,从事小麦生物技术与分子遗传研究。E-mail: gjw1962114@yahoo.com.cn。

种,有可能对全球小麦生产带来毁灭性影响。2006 和 2007 年人们又发现对抗病基因 *Sr24* 和 *Sr36* 具有毒力的 2 个新变异株^[8-10]。我国有效抗秆锈病基因中,*Ug99* 能克服 *Sr5*、*Sr9e*、*Sr11*、*Sr21*、*Sr30*、*Sr31*、*Sr38* 等,其中 *Sr31* 在我国利用最为广泛。2006 年,我们将中国 118 份主栽小麦品种送到肯尼亚进行抗秆锈病鉴定,只有山东省农业科学院育成的济麦 20 表现高抗,临麦 6 号表现中抗,其它 116 份皆为高感。这说明 *Ug99* 一旦传入中国,由于现有品种抗性差,很可能对小麦生产带来不可估量的损失^[11]。世界各麦区决不能放松对秆锈病的研究。

3 小麦秆锈病的防治

小麦秆锈病的感染程度是由品种的抗病性、生理小种的不同、当地的温度和湿度的变化以及栽培措施等多种因素决定的。最经济有效的办法就是培育抗病品种。

3.1 栽培防治

一般地势低洼、土质黏重、排水不良、氮肥偏施过多过迟、植株密茂荫蔽、生长柔嫩、成熟期延迟,均有利于病菌的侵入和为害,发病常较重。适期播种,施足底肥,增施磷、钾肥,控制氮肥,促进麦株健壮生长,增强抗病力;小麦收获后及时翻耕灭茬,消灭自生麦苗,减少越冬菌源;搞好大区抗病品种合理布局,切断菌源传播路线等都有减轻锈病的作用^[12]。

3.2 药剂防治

防治小麦锈病的药剂比较多,目前推广应用较广的药剂是粉锈宁(又称百里通、三唑酮)。该药剂喷撒在小麦上可被植株各部分吸收,在植物体内传导,对锈病有很好的防效。粉锈宁有 15%、20%、25% 3 种含量的可湿性粉剂或乳油,15% 含量的用 $1.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,20% 含量的用 $1.05 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,25% 含量的用 $0.75 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,兑水 $750 \sim 1\,500 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 喷雾。药剂防治必须在穗部无锈病,麦苗上部的叶片极少有病时进行。发病的田块必须喷药 2~3 次,每次间隔 7~10 d,才可控制病害,确保丰收^[13]。同时筛选和研发对小麦秆锈病高效、安全的特效内吸杀菌剂新品种或新剂型,为病害应急防控提供技术储备^[14]。

3.3 培育抗病品种

化学农药的普及使用,有效抑制了小麦病害的发生与流行,但随着社会的进步,人们对农产品中的农药残留问题越来越关注^[15]。小麦秆锈病流行的根本原因之一是品种丧失抗性,选育抗病

品种是最经济、有效的方法。

3.3.1 充分利用现有抗秆锈病基因源 地方品种、历史品种、当前品种,以及国际上的抗性材料,都是小麦抗秆锈病的重要基因源。对它们进行秆锈病抗性鉴定,充分挖掘它们蕴涵的抗病基因,能够丰富抗病基因源,有助于小麦抗病育种及抗性遗传改良^[16]。通过杂交、复交或回交等常规育种,结合分子标记辅助选择,从而提高抗病育种进程和选择效率。随着抗病品种推广年限的延长,抗病品种往往因病原菌生理小种改变而丧失抗性,某些抗病品种也可能会转变为感病品种而使小麦减产。因此,有必要对我国小麦秆锈菌小种变异动态进行监测。21 小种群的发生频率在我国一直占据绝对优势,34 小种群居其次。*Ug99* 致病力极强,能克服 *Sr21* 等大多数对我国有效的抗秆锈病基因,这说明 *Ug99* 一旦传入我国,由于现有品种抗性差,会对小麦生产带来巨大危害。今后可以适当选择 *Sr26*、*Sr33*、*Sr35*、*Sr37* 等抗病基因,注意基因的合理布局,控制秆锈菌小种与毒性变异,使品种抗性更持久。

3.3.2 发掘新的抗病基因资源 抗源多样化,是选育抗病品种,提高品种持久抗病能力,延长基因使用年限的有效途径^[17]。小麦的野生近缘种属中蕴藏着丰富的抗性基因,目前已定位 58 个抗秆锈病基因,其中大部分来源于普通小麦,其余来自偃麦草属、山羊草属、黑麦等小麦的近缘种属,因此从小麦近缘植物中发掘抗秆锈病基因,结合染色体工程和分子生物学技术等将其转移到普通小麦中,有利于作物改良和品种的选育^[18]。

4 展望

目前,CIMMYT 及美国、澳大利亚的策略是持久抗性为主效基因利用相结合,增强品种的持久抗性。随着基因组学和分子生物学的飞速发展,将重组 DNA 技术运用于植物抗性改良,通过分子标记辅助选择,聚合抗病基因,提高品种选育效率。通过辐射诱变技术,诱发基因产生突变,可以得到新性状、新基因,为小麦抗秆锈病育种奠定基础。如黑龙江省农业科学院作物育种研究所育成的龙辐麦 8 号、龙辐麦 15 等品种,最近又获得了高产、优质,且抗秆锈病的突变体新材料 D51^[1,19]。相信通过先进技术与途径的不断丰富,小麦抗秆锈病一定会得到持久、有效控制。

参考文献:

- [1] 尹静,王广金,张宏纪,等. 小麦秆锈抗性遗传及抗病基因研究进展[J]. 植物遗传资源学报,2007,8(1):10-112.
- [2] 陈万权,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] 宋维富, 辛文利, 李集临, 等. 中国小麦秆锈病研究进展[J]. 黑龙江农业科学, 2010(3): 112-115.
- [4] 李振岐, 曾士迈. 中国小麦锈病[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [5] 吴友三, 黄振涛. 中国 20 年间小麦秆锈菌生理小种鉴定和消长分析[J]. 沈阳农业大学学报, 1987, 18(3): 105-138.
- [6] 庄巧生. 中国小麦品种改良及系谱分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 264-310.
- [7] 韩建东, 曹远银, 孙仲桂. 2007~2008 年我国小麦秆锈菌小种群结构及其对 Ug99 抗性新种质的毒性分析[J]. 麦类作物学报, 2010, 30(1): 163-166.
- [8] Pretorius Z A, Singh R P, Wagoire W W, et al. Detection of virulence to wheat stem rust resistance gene Sr31 in *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* in Uganda[J]. Plant Disease, 2000, 84: 203.
- [9] Jin Y, Pretorius Z A, Singh R P. New virulence within race TTKS(Ug99) of the stem rust pathogen and effective resistance genes[J]. Phytopathology, 2007, 97: 137.
- [10] Jin Y, Szabo L J, Pretorius Z A, et al. Detection of virulence to resistance gene Sr24 within race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* [J]. Plant Disease, 2008, 92: 923-926.
- [11] 曹远银, 韩建东, 朱桂清, 等. 小麦秆锈菌新小种 Ug99 及其对我国的影响分析[J]. 植物保护, 2007, 33(6): 86-89.
- [12] 加孜肯, 哈布德热合曼, 管建华. 青河县小麦锈病发生及防治方法[J]. 新疆农业科技, 2009, 184(1): 61.
- [13] 韩建成. 谈谈小麦锈病及其防治[J]. 云南农业, 1995(1): 18.
- [14] 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.
- [15] 冯家春, 邓贺明, 陈辉. 黄淮南片近年国审小麦品种抗病性分析[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(22): 10446-10448.
- [16] 刘爱峰, 李豪圣, 宋健民, 等. 小麦抗秆锈基因对新致病菌小种 Ug99 的抗性现状分析[J]. 山东农业科学, 2009(6): 61-63.
- [17] 邱永春, 张书绅, 刘永丽. 小麦抗源品种 Garuda"s"抗秆锈病基因单体分析[J]. 沈阳农业大学学报, 1999, 30(4): 416-419.
- [18] Shi A N, Leath S, Murphy J P. A major gene for powdery mildew resistance transferred to common wheat from wild einkorn wheat[J]. Phytopathology, 1998, 88: 144-147.
- [19] 尹静, 王广金, 张宏纪, 等. 小麦突变体 D51 抗秆锈性遗传分析及其抗性基因 SSR 标记[J]. 作物学报, 2007, 33(8): 1262-1266.

Reviews on Harm and Prevention of Stem Rust in Wheat

WANG Guang-jin, ZHAO Yuan-ling, WANG Yong-bin

(Biotechnology Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Stem rust of wheat is one of the most important diseases throughout the world, and its epidemic decrease the wheat yield greatly. The harm, disease symptom, epidemic approach, pathogeny condition and the prevention measures were summarized.

Key words: wheat; stem rust; harm; prevention

如何提高养鸡的育雏成活率

1. 进行自繁自养,根治蛋源性疾病,培育出高质量健雏 为了确保雏鸡无蛋源性疾病(如支原体病、鸡白痢杆菌病等),有条件的最好进行自繁自养,并做好 4 点:(1)加强对父母代种鸡的防病、定期检疫工作;(2)对种蛋收集坚持每 2 h 收 1 次,立即熏蒸,送入蛋库,低温保存;(3)对孵化室、孵化机、出雏器等环境用高压水泵冲洗后,用消毒药(如 0.5% 消特灵)喷雾消毒 2 次,这样在种蛋孵化过程中,可减少葡萄球菌、大肠杆菌等的污染;(4)种蛋入孵前,再进行 2 次消毒,为培育健康的雏鸡奠定基础。

2. 为雏鸡生长发育提供适宜的外部环境 适宜的温度和湿度是育雏的关键。雏鸡的适宜温度是第 1 周 33~35℃,以后每周降 3℃,每日降 0.5℃。判断鸡舍内温度是否适宜,不能光凭舍内温度计,还应注意雏鸡的精神状态。当雏鸡较均匀地散布在网上觅食、舒适地伏卧于网上休息时,为较适宜的温度;当雏鸡挤堆、鸣叫不止,为温度偏低;雏鸡远离热源,频频饮水为温度过高。育雏舍的相对湿度:1~10 日龄为 70%~80%;10 日龄后为 65%左右。总的要求是前期高,后期低,采取洒水的方式,保持适宜的湿度。