



2002 年我国小麦条锈病发生回顾*

万安民¹, 赵中华², 吴立人¹

(1. 中国农业科学院植物保护研究所, 北京 100094; 2. 全国农业技术推广服务中心, 北京 100026)

摘要: 2002 年小麦条锈病是继 1950 年、1964 年和 1990 年后在全国范围内又一次大流行, 其发生面积近 670 万 hm^2 , 损失小麦约 10 亿 kg。发生区域涉及甘、陕、川、渝、云、贵、宁、鄂、豫、鲁、冀等 11 个省(市)区。2001 年冬季和 2002 年春季气候适宜, 以条中 32 号小种为代表的毒性菌系的发展, 使我国绝大部分主栽小麦品种不抗病, 出现了条锈病发生早、发展快和发生重等特点, 促成了 2002 年我国小麦条锈病的流行。尽管 2002 年条锈病发生范围广, 但损失少于 1990 年。提出了以品种抗病性利用及小麦抗病性变异和病菌群体动态监测、药剂和农业防治相结合, 病害发生流行预测预报和条锈菌菌源基地治理为主的持续治理策略。

关键词: 植物病理学; 小麦条锈病; 病害流行; 监测; 防治

中图分类号: S 435.121.42 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-1542(2003)02-0005-04

Reviews of occurrence of wheat stripe rust disease in 2002 in China WAN An-min¹, ZHAO Zhong-hua², WU Li-ren¹
(1. Institute of Plant Protection, CAAS, Beijing 100094, China; 2. National Agro-Technique Extension and Service Center, Ministry of Agriculture, Beijing 100026, China)

Abstract: The epidemics of wheat stripe rust disease affected in areas of nearly 6.67 million hm^2 in 11 provinces, including Sichuan, Chongqing, Eastern Gansu, Southern and Western Shaanxi, Southern and Middle Ningxia, Yunnan, Guizhou, Hubei, Henan, Southern and Middle Hebei of China in 2002. As estimated, total wheat yield loss was about one million tons nationwide. The epidemic could be attributed to relatively warmer winter and early spring from November, 2001 to March, 2002, high frequencies of virulent races CYR31 and CYR32, and widely growing susceptible varieties across China. To control stripe rust disease, it was proposed to implement the integrated management strategy consisting of developing and growing cultivars with durable resistance, applying effective fungicides when necessary, using appropriate cultural practices, and management of "hotspot" regions of stripe rust in China.

Key words: plant pathology; wheat stripe (yellow) rust; disease epidemic; monitoring; control

2002 年我国小麦条锈病偏重发生, 发病面积近 670 万 hm^2 , 遍及甘、陕、川、渝、云、贵、宁、鄂、豫、鲁、冀 11 个省区。甘肃省小麦条锈病大流行, 天水市、陇南地区、陇东的庆阳和平凉地区受害严重。陕西省偏重发生, 汉中、安康、商洛、宝鸡等地大流行, 如汉中播种小麦面积的 95% 发病。四川省大发生, 以北部、西部和南部发生严重。重庆市普遍严重发生, 为流行年份, 主要危害地区有开县、忠县和万州等 28 个区县。2002 年是云南省历史上第 2 个小麦条锈病重发生年, 发病面积占小麦种植面积的 48%, 大理、保山、玉溪、曲靖、楚雄、临沧、丽江等地县发生严重。2002 年是贵州省近年来条锈病流行面积最大、危害损失最重一年, 发病面积占播种面积的 30%, 流行区域在西南部、北部、东北部及西部麦区。宁夏小麦条锈病为偏

重流行, 中宁及其以南地区接近 1985 年, 为大流行, 其他地区发生程度为偏轻至中度流行。湖北省为大流行, 主要受害地区有襄樊、十堰、荆州、荆门、潜江和天门等麦区。河南省偏重发生, 驻马店、南阳、漯河、平顶山和许昌等地偏重发生, 其他地区中度或偏轻发生。山东省为中等发生, 菏泽、济宁、临沂和枣庄为主要受害地区。河北省中南部主产麦区的邯郸、邢台、衡水、石家庄 4 市发生重。

1 小麦条锈病发生特点

1.1 病害发生早

全国除河北省外, 小麦条锈病发病时间均较常年提早。四川省于 2001 年 11 月 13 日在川中射洪县始见条锈病, 随后各地陆续发现病害。始见期比常年提早 20~50 d, 比 2000 年提早 25 d。四川省

收稿日期: 2002-11-12; 修订日期: 2003-01-08

基金项目: “十五”国家攻关项目(2001BA509B03); 农业部农科协作组计划“全国小麦锈菌小种和品种变异监测协作组”工作。

* 甘、陕、川、渝、云、贵、宁、鄂、豫、鲁和冀等省(市)植保单位和有关农业部门提供调查数据, 谨致谢忱!

绵阳市最早于 2001 年 11 月 21 日发现,比 1999 年提早 16 d;甘肃陇南地区在 2002 年 2 月中旬相继发病,比常年提早 25~30 d。甘肃省天水市 2002 年 2 月下旬在秦城和甘谷等地显病,较常年提早 20 d 左右。往年 4 月上旬为越冬病叶复苏显病期,而 2002 年天水市南部大部分地区小麦上部叶片已开始显病,说明春季已经完成 2 次侵染;陕西省安康市于 2001 年 11 月 20 日首先发现,始见期比 2000 年提早近 90 d;湖北省谷城县 2001 年 12 月 24 日见病,比 2000 年早 58 d。宜城市 2001 年 12 月 24 日见病,比 2000 年早 76 d;河南省驻马店市见病比常年提早 40 d,较 2001 年提前 23 d。4 月 20 日在河南省尉氏张市乡发现发病中心,病株率 15%,病叶率 55%。兰考市 4 月 19 日在三义寨发现条锈病,比 2001 年 4 月 29 日发现病情提前 9 d,全市发现发病中心 26 个,各县均有分布,特别是兰考 7 个乡镇发现 18 个发病中心。4 月 8 日南阳市病田率达 28.8%,9.3%麦田已见发病中心,除南召、西峡外,发病区域波及 11 个县(市)。2001~2002 年全国小麦条锈病在一些省(市)的始见期、地点和提前时间见表 1。

表 1 2001~2002 年我国小麦条锈病发生动态

省(市)	始见地	始见病日期	始见病提前时间(d)
四川	射洪县	2001-11-13	20
甘肃	天水市	2002-02-20~30	20
湖北	谷城县	2001-12-24	30
陕西	安康市	2001-11-20	90
重庆	开县	2001-12-18	22
河南	驻马店西平	2002-02-07	(2001 年)40
山东	菏泽市	2002-04-09	(2001 年)22
河北	武安市	2002-04-26	-20

1.2 流行发展快

在冬繁区(四川、云南、湖北等)冬季和非冬繁区(河南、山东、河北等)早春小麦条锈病发生流行迅速;在黄淮麦区流行蔓延速度快。2002 年 3 月下旬、4 月中旬和 5 月中旬全国条锈病发生面积分别为 200、300、533 万 hm^2 。四川省 2002 年 2 月初和 3 月初发病面积分别为 20 万 hm^2 和 40 万 hm^2 ,到 3 月 20 日全省 21 个市(州)122 个县发病 69 万 hm^2 ,占种植面积的 38%,是 1999 年同期的 3 倍。例如四川省绵阳市 2001 年 11 月 21 日始发病,2001 年 12 月、2002 年 1 月 15 日和 2002 年 3 月 22 日,发病面积分别为 1.3、3.7、7 万 hm^2 。又如四川省阆中市 2 月下旬病田率达 100%,全市 2 万 hm^2 小麦的 66%发病;2002 年 3 月

中旬甘肃省天水市约 5.2 万 hm^2 小麦发病,平均病田率 59.5%,发病田病点率 44.2%,平均普遍率 0.012%。3 月 22 日天水市麦积发现一个 3 m×20 m 的发病带,普遍率为 15%,全田零星显病,3 月 28 日、4 月 5 日和 8 日发病带内普遍率分别为 32.6%、50% 和 75%,全田普遍率分别为 5%、10% 和 30%。4 月上旬全市南北山川发病面积约 8 万 hm^2 ,平均病田率 56.2%,病点率 55.1%,普遍率 0.52%,其中秦城区和北道区平均病田率达 100%,病点率 90%,普遍率 5% 以上。甘肃陇南地区 3 月下旬发生 8 万 hm^2 ,达到防治指标的约 5.3 万 hm^2 。早熟麦区的文县、武都及宕昌县病田率 100%,平均普遍率 5% 以上,尤其是文县石鸡坝乡、玉垒乡及碧口附近的肖家和中庙等乡病田普遍率达 100%,严重度 80% 以上。中熟麦区 3 月下旬进入流行期,徽县 6 个、两当县 2 个、成县 3 个县镇病田率为 69%,病田普遍率 2.1%。晚熟麦区地西和、礼县 3 月中旬越冬菌源显病,礼县江口、石桥,西和县长道、石堡、十里平均病田率 50%,病田平均普遍率 0.1%,发病较重的田块普遍率达 6%;湖北省 2002 年 3 月 8~10 日调查数据显示,谷城、南漳、宜城病田率达到 50%,有传病中心的田块占 20%,发病重的谷城病田率为 68%,平均发病中心 2.2 个/667 m^2 。3 月 15 日调查,襄樊市除枣阳未见病外,其他县市均已发病,全市发病面积近 8.7 万 hm^2 ,发病重的谷城病田率达 86%,南漳和宜城病田率达 60%。3 月下旬全市均发病,谷城和宜城病田率分别为 90%、85% 以上。湖北省宜城市 3 月 5、10、15、25 日病田率分别为 24.4%、50.0%、85.2% 和 88.5%,3 月 5、10、15 日平均病叶率分别为 0.42%、1.13% 和 1.78%;河南省长葛市于 2002 年 4 月 10 日发现小麦条锈病零星病叶,到 5 月 6 日全市 12 个乡镇普遍发生,病田率为 70%,全市发病 2.3 万 hm^2 左右,其中 1.2 万 hm^2 发病较重。

1.3 病害发生重

甘肃省天水市 4 月上旬发病普遍率是 1990 年同期的 15 倍以上,全市南北山川均已显病,病菌安全越冬范围很大,发病面积是 1990 年大流行同期的 2.5 倍。湖北省宜城市 2002 年 3 月上旬全市病田率 24.4%,明显大于 2001 年同期病田率的 11.4%。

2 小麦条锈病流行成灾原因

2.1 气候条件

2001 年全国大部分地区出现暖冬气候,不但使越冬区内病菌安全越冬,越冬后菌源数量上升,而且

使冬繁区条锈病菌冬季连续繁殖和侵染,两者均为春季流行提供了充足菌源。2002 年 1~3 月早春气温回升快,有利于条锈菌提早和迅速发生发展。4~5 月降雨偏多,气温随之有所下降,对其连续发生十分有利,同期我国北方又有几次大范围内大风扬尘天气,使条锈菌迅速扩展和蔓延。

甘肃省天水市 2001 年冬季和 2002 年春气温持续偏高,雨雪正常,小麦条锈菌夏孢子直接越冬很多。2002 年 3 月份气温回升快,又有多次有效降水,小麦苗情及土壤墒情好,有利于条锈病发生。陕西汉中 2001 年冬季气温较常年偏高 1.5~2℃,2002 年 3 月气温较常年偏高 3.3℃,降雨正常,4 月持续阴雨低温。云南省 1~4 月暖冬气候明显,比常年温度偏高 0.1~5℃,早晚温差大和田间湿度高均适宜于条锈病菌侵染和繁殖。湖北省襄樊市 2001 年冬季气温偏暖,2002 年 3 月份雨水偏多 10%~20%,3 月下旬间断小到中雨,易于条锈菌侵染和繁殖。

2.2 小麦感病品种大范围存在

我国目前冬小麦播种面积约 2 000 万 hm^2 ,80% 推广品种是含有 *Yr9* 的洛类衍生品种,另有约 266.7 万 hm^2 繁 6 及其衍生品种。当前优势流行小种条中 31 和 32 号小种对这两类品种及其他主要小麦生产品种均有很强的毒性,因此我国主体冬小麦品种绝大部分感病。据 2002 年各地调查,主栽小麦品种普遍感病。例如四川广泛种植的绵农 4 号及其选系、绵阳 19、25、26、28、29 号和 96-12 等、川麦和川育系列等均普遍发病。小偃 22、陕 253、小偃 6 号等在陕西宝鸡表现高度感病,陕 150 和小偃 107 等也表现中感。甘肃省天水市 80% 以上品种苗期表现中度感病和高度感病。云南云麦和风麦系大部分感病,宁夏种植的小麦品种全部是感病品种。湖北的襄麦系品种和 89-11、华麦 8 号及西农 88、郑杂 9023 和兰考 906 等品种普遍感病。河南主栽品种豫麦 18、49、54、58、62 和 69 均感病。鲁麦系、晋麦系和冀麦系等也感染条锈病。2002 年我国小麦条锈病再次大流行与大范围内存在感病品种有关。

2.3 毒性小种发展

据测定条中 32 号毒性谱很宽,其含有 16 个毒性基因,除鉴别寄主中 4 外,条中 32 号对我国现用的所有鉴别寄主均有毒性^[1]。田间试验表明其对含有 *Yr9* 的洛类衍生系品种,如丰抗 8 号、鄂恩 1 号、晋麦 49 和天选 37 都具有致病性,同时也高度感染鲁麦 22、豫麦 18、川麦 26、川育 12 和西峰 20,也对水源 11、抗引 655 和绵阳 11 等重要抗源有毒性,其致病范围

很广。另外,2000 年条中 32 号出现频率甘肃为 18.5% 已跃居首位,陕西和四川分别为 28.6% 和 9.4%,处于第 2 位。2001 年条中 32 号在陕西、甘肃、四川和云南均上升为首位。全国范围 2000 年条中 32 号出现频率基本接近条中 31 号,2001 年急剧上升,已大大超过条中 31 号,出现频率为 28.8%^[1]。条中 32 号的发展无疑是 2002 年条锈病流行成灾的重要因素之一。

3 小麦条锈病应对防治措施

3.1 抗病性利用及小麦抗病性变异监测

利用抗性品种是经济有效的持续治理小麦条锈病途径之一,包括提高寄主群体的抗病基因多样化(多基因聚合品种、多系品种、品种布局和轮换)、抗病类型多样化和持久抗性的利用等。根据目前优势流行小种毒性谱结果,应尽快转育含有 *Yr5* (*Triticum spelta album*)、*Yr10* (Moro)、*Yr15* (*T. dicoccoides* G-25)、*Yr24* (Merrington * 3/K733)、*Yr28* (Synthetic Altar 84/T. tauschii W-219、*Yr-SpP* (Spaldings Prolific) 基因小麦品种以及成株抗条锈基因 *Yr11* (Joss Cambier)、*Yr12* (Mega)、*Yr13* (Maris Huntsman)、*Yr14* (Hobbit)、*Yr16* (Cappelle-Desprez)、*Yr18* (Anza)、*Yr29* (Lalbahadur) 和 *Yr30* (Opata 85) 等小麦品种;加紧利用 Atou、H. de Bersee、Bouquet、Champlein、Elite Lepeuple、Flanders、Flinor、Holdfast、Hybrid 46、Jubilar、Little Joss、Luke、Nugaines、Starke II、Vilmorin 27、Maris Widgeon 和 Yeoman 中的持久抗性。每年春、夏和秋季,对生产品的抗性作实地考察,结合室内和田间抗病性鉴定及时监测品种抗性变异动态,提出品种合理布局和轮换种植建议。

3.2 病菌群体动态监测和病害发生流行预测预报

进行病菌小种和毒性监测,掌握病菌群体结构动态,为品种布局、轮换、选育等提供依据。在治理小麦条锈病中,及时准确的预测预报可达到事半功倍,2002 年防治收效是与此项工作分不开的。

3.3 适时用药、加强农业防治

药剂拌种和喷雾是防治小麦条锈病的 2 种施药方法。在越夏(甘肃等地)和越冬关键麦区(四川等地),秋季小麦播种时实施拌种,压低越冬前菌量。药剂喷雾主要在春季生长期,病情达到防治指标时进行。可选药剂有粉锈宁(triadimefon)、特谱唑(diniconazole)、敌力脱(propiconazole)和力克秀(tebuconazole)。实施适期播种、精耕细作和消灭自

生麦苗等农业措施。

3.4 小麦条锈病菌菌源基地治理

菌源基地治理是延缓小麦品种抗锈性丧失、抑制新小种产生速率、减少向东部麦区提供菌源的关键措施^[2]。(1)及时调整小麦品种布局:在山、川两区种植不同抗源品种,压缩淘汰高感品种,以切断条锈菌周年循环,阻滞菌源增殖积累,减缓新小种增殖扩展速度。(2)调整作物布局:在海拔 1 600~1 800 m 高山和半山关键地带,扩种非小麦类作物,压缩小麦种植面积,减少条锈菌越夏和早播秋苗菌源。(3)化学和农业防治:在关键地带实施药剂拌种,减少秋苗和越冬菌源。田间发病时,适时喷药。开展适期播种、消灭自生麦苗和合理追肥等农业措施。(4)关键地带的

治理:条锈菌在关键地带的小范围内能完成周年循环。高寒阴湿气候条件有利于条锈菌的侵染而不利于小麦品种抗锈性的保持。在作物种植结构调整和科学栽培的基础上,实施小麦品种抗病基因多样化、合理布局及科学调控。以农业治理措施为基础,综合和合理利用抗性品种为主要内容,在病虫种群动态监测下,配合化学药剂应用的综合防治方法。

参考文献:

- [1] 万安民,吴立人,金社林,等.2000~2001 年我国小麦条锈病发生和生理小种监测结果[J].植物保护,2002,28(3):5~9.
- [2] 吴立人,万安民,牛永春,等.以小麦条锈病为主的陇南麦区小麦病虫综合防治研究[C].见:植物保护与植物营养研究进展.北京:中国农业出版社,1999,34~38.