

调 查 研 究

Investigations

2018 年我国小麦赤霉病重发特点及原因分析

黄 冲^{1*}, 姜玉英¹, 吴佳文², 邱 坤³, 杨俊杰⁴

(1. 全国农业技术推广服务中心, 北京 100125; 2. 江苏省植物保护植物检疫站, 南京 210036;

3. 安徽省植物保护总站, 合肥 230001; 4. 湖北省植物保护总站, 武汉 430070)

摘要 受赤霉病常发区小麦抽穗扬花期降雨偏多、品种抗病性差、田间菌源量大等因素影响, 2018 年我国小麦赤霉病在长江中下游、江淮及黄淮南部大部麦区偏重以上程度流行, 明显重于 2017 年。本文分析了 2018 年小麦赤霉病的重发特点及其原因, 提出了下一步小麦赤霉病监测治理的对策及建议。

关键词 小麦赤霉病; 流行; 监测预警

中图分类号: S 435.121 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2018414

Occurrence characteristics and reason analysis of wheat head blight in 2018 in China

HUANG Chong¹, JIANG Yuying¹, WU Jiawen², QIU Kun³, YANG Junjie⁴

(1. National Agro-Tech Extension and Service Center, Beijing 100125, China; 2. Jiangsu Plant Protection and Quarantine Station, Nanjing 210036, China; 3. General Station of Anhui Plant Protection, Hefei 230001, China; 4. General Station of Hubei Plant Protection, Wuhan 430070, China)

Abstract Influenced by factors such as much precipitation at wheat heading and flowering stage, poor resistance of wheat varieties, and large amount of *Fusarium graminearum*, wheat head blight was prevalent in the middle and lower reaches of the Yangtze River, most of the wheat areas in Jianghuai and in the south of Huanghuai in 2018, significantly heavier than that in 2017. In the paper, the occurrence characteristics and causes of wheat head blight in 2018 were analyzed, and the advice of monitoring and control against wheat scab was put forward.

Key words wheat head blight; epidemics; monitoring and warning

小麦赤霉病是我国小麦上的重要病害, 主要发生在长江中下游、江淮、黄淮和华北南部等麦区, 近年来发生区域呈北抬西扩的趋势。小麦赤霉病一般发生年份可造成小麦产量损失 10%~30%, 重发年份可达 70%~80%, 甚至绝收。该病害不仅影响小麦产量, 其致病菌还在病粒中产生脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (deoxynivalenol, DON) 和玉米赤霉烯酮 (zearalenone, ZEA) 等毒素, 严重影响小麦品质和人畜健康^[1-2]。2000 年以来, 我国主产麦区由于受麦玉、麦稻轮作和秸秆还田等耕作制度变化, 以及极端气候天气等因素影响, 小麦赤霉病重发频率明显上升, 曾于 2003 年、2012 年^[3]、2015 年、

2016 年偏重以上流行, 给小麦产量和品质造成严重影响。2012 年该病害重发, 造成小麦产量损失超过 200 万 t^[3]。

小麦抽穗扬花期遇降雨是导致小麦赤霉病流行的关键因素^[1-2]。2018 年, 受抽穗扬花期降雨偏多、品种抗病性差、田间菌源量大等因素的影响, 小麦赤霉病在我国长江中下游、江淮及黄淮南部大部麦区偏重以上程度流行, 明显重于 2017 年。其中, 长江中下游和江淮麦区大流行, 黄淮大部麦区偏重流行, 华北大部麦区中等流行, 西南大部麦区偏轻发生。及时总结小麦赤霉病重发年份的发生特点, 分析其影响因素, 是记录重发实况、研究该病害发生

收稿日期: 2018-09-25 修订日期: 2018-10-31

基金项目: 粮食丰产增效科技创新专项(2016YFD0300700)

* 通信作者 E-mail: huangchong@agri.gov.cn

流行规律的重要途径。本文总结了 2018 年小麦赤霉病在我国的发生概况、重发特点,分析了重发原因,并对下一步做好该病害的监测预警提出了措施建议,以为小麦赤霉病流行规律研究和监测预警提供参考。

1 发生概况

初步统计,2018 年小麦赤霉病全国见病面积 567.21 万 hm^2 ,占小麦播种面积的 37.5%,是 2010 年以来的第 4 个重发年份,发生情况与 2003 年、2015 年基本持平(图 1),主要发生在长江中下游、江淮、黄淮和华北南部麦区,其中安徽、江苏、湖北、浙江、上海、重庆等地小麦赤霉病见病面积占小麦播种面积的比例超过 40%。湖北、陕西、安徽平均病穗率分别为 27.0%、5.8%和 5.03%,其他省份平均病穗率一般在 5%以下(表 1)。病穗率在 40%以上的发

生面积为 36.85 万 hm^2 ,占全部发生面积的 6.5%,重发区域主要集中在江汉平原北部、鄂西北和黄淮南部麦区。

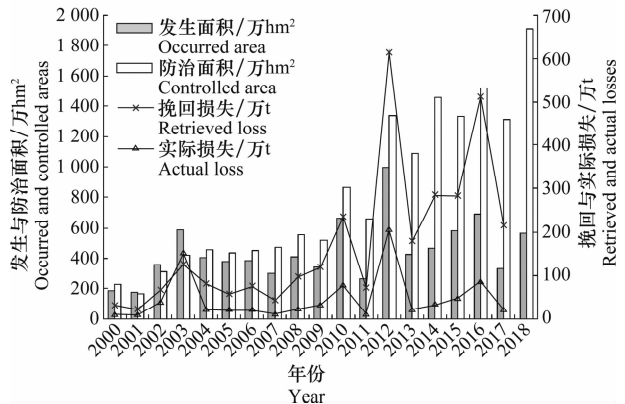


图 1 2000 年以来我国小麦赤霉病发生防治及损失情况
Fig. 1 Occurrence, control and yield loss of wheat head blight since 2000 in China

表 1 2018 年主要省份小麦赤霉病发生情况及其与 2012 年、2016 年的比较
Table 1 Occurrence of wheat head blight in main provinces in 2018 and comparison to 2012 and 2016

省份 Province	发生面积/万 hm^2 Occurred area			发生面积占播种面积比/% Ratio of occurred area to sowed area			平均病穗率/% Average incidence of diseased wheat ears			最高病穗率/% Maximum incidence of diseased wheat ears		
	2012	2016	2018	2012	2016	2018	2012	2016	2018	2012	2016	2018
安徽 Anhui	175.67	198.13	101.78	63.89	72.98	41.53	9.6	7.6	5.03	44	100	80
江苏 Jiangsu	169.01	131.41	94.29	71.78	54.86	43.75	10.8	6.3	2.1	100	>80	70
湖北 Hubei	66.87	79.14	83.67	73.83	81.08	76.07	7.6	37.8	27.0	95	94	>80
浙江 Zhejiang	8.15	7.73	3.33	67.93	82.26	50.00	25.0	81.9	1.0	56	88.7	10
上海 Shanghai	6.34	3.61	1.01	93.24	83.31	95.00	14.7	18.4	0.01	48	56	30
河南 Henan	341.01	168.52	141.87	64.65	30.86	25.95	10.7	6.2	4.6	90	100	100
山西 Shanxi	7.90	5.20	2.20	11.83	8.65	3.44	6.0	3.8	2.2	70	8	30
陕西 Shaanxi	31.86	17.27	31.29	27.72	16.50	29.52	3.5	0.6	5.8	—	80	95
山东 Shandong	118.88	34.59	41.00	28.39	8.59	10.15	2.5	1.1	1.45	70	40	13.5
河北 Hebei	45.95	24.79	63.51	21.18	11.53	27.97	0.3	0.02	2.24	45	1	43
重庆 Chongqing	3.80	2.69	0.88	29.32	37.37	44.30	6.9	7.07	4.3	21	83.3	21
四川 Sichuan	13.86	11.11	2.37	11.16	10.12	2.32	3.4	8.1	1.5	21	62.4	21.9
天津 Tianjin	0	0	0.003	0	0	0.03	0	0	0.1	0	0	2.5
合计 Total	989.30	684.18	567.21	47.08	41.50	37.50	—	—	—	—	—	—

2 发生特点

2.1 重发区域集中在江汉平原北部、鄂西北和黄淮南部麦区

湖北江汉平原北部的荆门市发生面积 15.82 万 hm^2 ,平均病穗率 31.3%、平均病粒率 4.3%;重发田块面积 5.52 万 hm^2 ,病穗率 53.1%、病粒率 8.9%。鄂西北的襄阳市发生面积 21.33 万 hm^2 ,平均病穗率 18.2%,严重度多为 1 级和 2 级,以部分小穗发病为主,病粒率 3%;严重发生田块面积约 3.13 万 hm^2 ,病穗率

50%、病粒率 17.6%。随州市发生面积 4.53 万 hm^2 ,平均病穗率 15.6%、平均病粒率 3.03%;重发田块面积 1.87 万 hm^2 ,病穗率 54.3%、病粒率 12.3%。河南南部麦区重发田块平均病穗率、病粒率分别为 47.7%、16.3%。湖北和黄淮南部麦区部分未防田块平均病穗率达 80%以上,甚至 100%。

2.2 发生范围广,发生区域明显北扩西移

2018 年小麦赤霉病发生范围显著大于常年,北至河北、天津,西至山西、陕西,均有不同程度发生。其中,河北、陕西分别发生 63.51 万 hm^2 和 31.29 万 hm^2 ,

占小麦种植面积的 27.8% 和 29.5%，为历史同期发生较重年份。陕西、河北、山东等省发生面积较 2016 年分别增加 81.2%、160% 和 18.5%，发生程度重于 2016 年。病害扩展到河北廊坊，连常年极少见病的天津也见发病田块。陕西省发病情况是 2010 年以来第 3 个重发年份，仅轻于 2012 年与 2015 年，渭南、西安、咸阳、汉中部分区域发生较重，全省平均病穗率、病粒率分别为 5.8%、2%，病穗率重于 2017 年同期的 0.6%，但低于 2015 年同期的 7.1%，其中重发面积 0.84 万 hm^2 ，关中、汉中等地重发田块病穗率在 40%~70%，最高达 95%。

2.3 后期病害显症面积增长迅速

由于 4 月 30 日至 5 月 2 日、5 月 4—7 日、5 月 10—12 日小麦赤霉病常发区普遍降雨^[4]，加重了小麦赤霉病的侵染危害，5 月下旬出现集中显症。据各地 5 月上旬调查，全国发生面积 111.73 万 hm^2 ，病穗率多在 3% 以下，江汉平原和安徽沿江麦区分别在 13.8% 和 6.7%~17.7%；5 月下旬调查，江汉平原平均病穗率多在 25% 左右，黄淮南部麦区病穗率多在 10%~15%，较 5 月上旬有很大发展。

2.4 江苏、安徽等常发区病情得到较好控制

安徽、江苏、上海等常发区小麦赤霉病得到较好控制，安徽和江苏的发病面积分别为 101.78 万 hm^2 、94.29 万 hm^2 ，占小麦播种面积的 41.53% 和 43.75%，低于大流行的 2012 年和 2016 年。三省(市)的小麦赤霉病平均病穗率多在 5% 以下，病粒率在 1% 以下，病情得到有效控制；局部少数未防田块病害发生较重，病穗率在 50%~80%。

3 原因分析

2018 年小麦赤霉病严重流行，除田间菌量大、主栽品种感病外，主要影响因素还有抽穗扬花期大部麦区多次连续降雨，特别是 4 月中旬至 5 月中旬，长江中下游、江淮、黄淮等麦区降雨多，加重了小麦赤霉病的发生危害。

3.1 轮作等耕作措施导致田间菌源数量大

长江中下游、江淮、黄淮和华北等常发区，麦—稻、麦—玉轮作，田间稻桩和玉米秸秆存量大，带菌率明显高于常年和 2017 年。据 2018 年 4 月上旬各地调查，常发区稻桩平均株带菌率为 3.0%~7.6%，田间菌源量满足大流行条件。其中，安徽稻桩株带菌率同比高 1~2 倍，沿江麦区达 11.1%~24.3%；

淮北麦区玉米秸秆带菌率一般为 10.0%~28.6%；江苏稻桩株带菌率大多在 1%~5%，沿淮及淮北部分地区超过 10%，且单个稻桩带菌量也显著高于往年；河南平舆玉米秸秆带菌率为 2.5%。另据专家测定，江苏小麦抽穗期穗带菌率近 100%，麦壳也成为病菌的载体。田间稻桩和玉米秸秆等植株残体存量大、带菌率高，导致病菌数量巨大，极大地增加了小麦受侵染的概率。

3.2 品种抗性差，大部麦区主栽品种易感病

江汉、江淮重发麦区小麦主栽品种易感赤霉病，加之其他麦区感病品种跨区引种到长江中下游麦区，抗性普遍较弱，抗性品种比例低；黄淮及其以北麦区主栽品种大都表现高感，导致赤霉病流行风险加大。江苏等地的扬麦、宁麦等当地品种虽有一定抗性，但在有利的气候条件和菌源量大的年份仍发病较重，且栽培面积有限，大部麦区主栽品种为鄂麦、郑麦、襄麦、周麦系列和‘烟农 19’、‘百农 207’、‘淮麦 33’、‘济麦 22’、‘华成 3366’等，多表现感病，部分品种病情发生严重。

3.3 扬花期大范围多次连续降雨过程与小麦易感病期吻合度高

4 月中旬至 5 月中旬，大部麦区气温偏高 1~4℃，且出现多次连续降雨过程，4 月 12—15 日、4 月 21—23 日、4 月 30 日—5 月 2 日、5 月 5—7 日、5 月 11—12 日多次连续降雨^[4]，致使与长江中下游、江淮和黄淮大部麦区小麦抽穗扬花易感病期相遇，加重了赤霉病的扩展蔓延，也促进了病菌的侵染和显症，特别是 5 月上中旬的降雨对小麦赤霉病的显症十分有利。2017 年秋季小麦播期降雨偏多，稻茬麦播期普遍推迟且不整齐，生育进程差异大，扬花期极不整齐。江苏等地调查，同一地区生育期相差 7 d 左右，即使同一地块，差异也在 3~5 d，由此造成易感病期拉长，遇连阴雨天气几率增加，同时也增加了统防统治的难度、降低了防效，加重了病害流行危害。

3.4 预防力度和效果各地差异大

小麦赤霉病重在预防，预防的及时性和预防的效果直接影响病害的流行危害程度。2018 年，江苏和安徽等常年重发的地区在防控药剂上以氰烯菌酯、戊唑醇、咪鲜胺等的复配剂为主，多菌灵、多酮等为主的复配剂使用较少；剂型以耐雨水冲刷的超微粉、胶悬剂等为主，粉剂使用较少；施药机械以自走式宽幅施药机械、无人机等为主，且统防统治面积大，

如江苏、安徽统防面积分别占防治面积的 63.8% 和 44.5%，保证了大面积取得较好的防治效果。江苏小麦赤霉病总体发生较轻，田间病穗率平均在 2% 以下，严重度大多为 1 级。一些地区出现漏防、弃防情况，导致田间病情严重，如湖北个别田块病穗率在 80% 以上。黄淮北部和华北麦区预防意识普遍不强，不想防、不愿防，遇到流行年份，往往措手不及，造成病害严重发生。

4 预防控制对策建议

小麦赤霉病已成为影响我国小麦产量和质量安全的第一大病害。在小麦赤霉病监测治理上，应在加大选育抗性品种的基础上，进一步做好精准监测和预警，坚持预防为主、分区治理的原则，大力实施统防统治，最大限度减轻病害流行和危害程度。

4.1 加强抗病品种选育和农业措施的应用

预防控制小麦赤霉病，抗病品种是基础。应加大抗病品种选育力度，培育和筛选一批适用长江中下游、江淮和黄淮等小麦赤霉病常发区的抗病品种。在赤霉病连年重发区，应考虑结合种植业结构调整，尽量避免稻-麦、玉-麦轮作，或者直接调减小麦种植面积。同时，应认真总结各地利用品种合理布局、秸秆粉碎深翻还田等农业防治措施减轻病害发生、降低田间菌量的做法；尽量适期整齐播种，避免生育期差异过大而增加病菌侵染几率和统防统治难度。

4.2 加强小麦关键生育期与病菌孢子释放过程监测，实施精准预警

抽穗扬花期是小麦赤霉病菌最关键的侵染时期。当此期与病菌子囊孢子释放期吻合且遇连阴雨天气时极易造成病害大范围流行。应准确监测病原菌子囊壳成熟度、病菌孢子释放高峰期和弹射高度等，分析其与天气条件、小麦生育期、不同品种发病

的关系，突破小麦赤霉病精准预测的技术瓶颈，利用现代技术手段，建立各生态区不同品种的精准预报模型^[5]。结合短期天气预报，实现对小麦赤霉病的精准预警和适时预防，助力农药减施增效。同时，应做好病菌抗药性、病菌结构变化等的监测，及时指导科学合理用药，延缓抗药性产生^[6]。

4.3 坚持预防为主、分区治理策略

根据不同麦区病害发生规律和危害特点，提出分区治理目标和策略、技术路线和措施，以及防控工作要求等，指导各地实施科学防控、可持续治理，实现农药减量增效，保障小麦生产稳定发展^[7]。研究病害全程防控技术措施，提出从播种到收获全程各环节、各节点小麦赤霉病防控要点和具体措施，进一步优化防控技术指导意见。同时，充分发挥植保专业服务组织作用，大力开展统防统治，推行统一组织发动、统一技术方案、统一药剂供应、统一防治时间、统一施药作业等“五统一”服务，切实提高防控组织化程度和防控效果。

参考文献

- [1] 中国农业科学院植物保护研究所, 中国植物保护学会. 中国农作物病虫害[M]. 第 2 版. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [2] 胡小平. 中国小麦赤霉病[M]. 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2017.
- [3] 曾娟, 姜玉英. 2012 年我国小麦赤霉病暴发原因分析及持续监控与治理对策[J]. 中国植保导刊, 2013, 33(4): 38-41.
- [4] 中国气象局气象数据中心. 国家气象科学数据共享服务平台[EB/OL]. <http://data.cma.cn/>.
- [5] 袁冬贞, 崔章静, 杨桦, 等. 基于物联网的小麦赤霉病自动监测预警系统应用效果[J]. 中国植保导刊, 2017, 37(1): 46-51.
- [6] 张帅. 2015 年全国农业有害生物抗药性监测结果及科学用药建议[J]. 中国植保导刊, 2016, 36(3): 61-65.
- [7] 陈云, 王建强, 杨荣明, 等. 小麦赤霉病发生危害形势及防控对策[J]. 植物保护, 2017, 43(5): 11-17.

(责任编辑: 杨明丽)