

# 小麦病害化学防治研究进展

宋玉立<sup>1</sup>, 王瑞芳<sup>2</sup>

(1 河南省农业科学院植物保护研究所, 河南 郑州 450002; 2 河南省农业科学院小麦研究所)

中图分类号: S435.12 文献标识码: A 文章编号: 1004-3268(2004)07-0050-02

小麦病害严重影响小麦产量和品质, 尽管可通过抗病品种等其他措施控制小麦病害, 但有一些病害如黑穗病和另一些病害(锈病、赤霉病)发生的关键期只有用化学防治才能控制危害。化学防治具有见效快、效果稳定、明显、易于操作、低成本的特点, 是控制小麦病害的重要措施。化学防治在小麦病虫害可持续治理中起重要作用。随着科学技术的发展, 小麦病害化学防治所用药剂经历了从无机物类、有机硫类、苯并咪唑类、三唑类到目前应用的甲氧基丙烯酸酯类发展的过程<sup>[1~4]</sup>。

## 1 无机类杀菌剂

无机类杀菌剂是最早用于防治小麦病害的药剂, 主要有硫(粉剂、胶悬剂、烟雾剂)、石硫合剂等防治小麦白粉病、锈病; 氯化钠、氟硅酸盐等防治锈病、赤霉病等。这类杀菌剂的特点是成本低、具有保护作用、不易产生抗性; 不足之处是没有治疗作用, 对用药技术和用药时间要求高(发病侵染前用药、喷药要均匀), 防效较差<sup>[2, 3]</sup>。

## 2 简单有机物

这类药剂主要有福美类(福美铁、福美锌、福美砷、福美双、退菌特等防治小麦锈病、白粉病和赤霉病), 代森类(代森锌、代森锰等防治小麦锈病), 取代苯类(五氯硝基苯、敌可松防治腥黑穗病和秆黑粉病, 敌锈钠防治锈病等)。这类药剂的特点是低毒、广谱、具保护作用、不易产生抗性。缺点是用药量大、对环境污染较重<sup>[3]</sup>。

## 3 苯并咪唑类

20 世纪 70 年代苯并咪唑类杀菌剂的开发应用, 使小麦病害防治进入一个新的历史阶段。苯并咪唑类杀菌剂具有内吸、广谱、高效的特点, 极大提高了防治效果, 解决了保护性杀菌剂环境毒害问题, 降低了用药技术和用药时间的要求, 对小麦安全, 且具有保绿、抗衰老和增加分蘖和增产的效果。苯并咪唑类杀菌剂的作用机理是干扰细胞的有丝分裂过程, 由于作用位点高度转化、毒性机制单一、活性高, 因而也容易产生抗药性<sup>[3]</sup>。小麦上应用的主要品种有多菌灵(Carbendazin), 用于防治赤霉病、白粉病和叶枯病等; 甲基托布津(Thiophanate-ethyl, 甲基硫菌灵)用于防治赤霉病、全蚀病和叶枯病; 苯菌灵(Benomyl, 苯莱特)用于防治黑穗病和赤霉病<sup>[1, 3~6]</sup>。

## 4 三唑类

三唑类杀菌剂是 20 世纪 80 年代开始大量应用于小麦病害防治的一类麦角甾醇生物合成抑制剂(其他麦角甾醇生物合成抑制剂还有咪唑、嘧啶、吡啶、哌嗪、吗啉类等)。三唑类杀菌剂具有内吸性、兼有保护、治疗和铲除作用, 药效极高, 残效期长、防病谱广, 病菌产生抗性风险中等。另外三唑类杀菌剂还具有生长调节剂作用, 小麦生长期使用安全, 但拌种有时会影响出苗和小麦生长<sup>[7]</sup>。三唑酮(Triadimefon, 粉锈宁、百里通、Bayleton)防治白粉病、锈病、纹枯病、黑穗病和叶枯病; 烯唑醇(Diniconazole, 特谱唑、速保利、禾果

收稿日期: 2004-02-20

作者简介: 宋玉立(1964-), 男, 河南唐河人, 副研究员, 硕士, 主要从事小麦病害研究。

利)防治黑穗病、白粉病、锈病、赤霉病、纹枯病、全蚀病和叶枯病;三唑醇(Triadmenol、羟锈宁、百坦、Baytan)防治纹枯病、白粉病、锈病和全蚀病;戊唑醇(Tebuconazole、立可秀、Raxil)防治黑穗病、全蚀病、白粉病和锈病;丙环唑(Propiconazol、敌力脱、丙唑灵、必扑尔)防治叶枯病、全蚀病、白粉病、锈病和根腐病<sup>[3, 4, 8, 9]</sup>。

5 甲氧基丙烯酸酯类

1969 年 Musikek 首次报道天然抗生素 Str-bilurin A 具有杀菌活性,之后研制开发出甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂。20 世纪 90 年代开始推广应用,目前已开发有 30 多个品种。甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的作用机理是抑制线粒体电子传递,破坏病菌能量合成。这类杀菌剂的特点是杀菌谱广,几乎对所有真菌病害有效;内吸传导性极强,具有保护和铲除作用;对植物安全,与环境相容;病菌产生抗性风险低。是植物病害防治史上继苯并咪唑、三唑类杀菌剂之后又一里程碑。应用于小麦的品种有:啞菌酯(Azoxystrobin、ICIA5504)防治白粉病、叶锈病、叶枯病和纹枯病;苯氧菌酯(Kresoxin-methyl、BAS490F)防治白粉病和锈病;唑菌胺酯(Pyraclostrobin、BAS500F)防治叶锈病、叶枯病和颖枯病;SYP-Z071 和 SYP-1620 防治白粉病和叶锈病<sup>[10, 11]</sup>。

6 其他

除了以上几大类杀菌剂外还有苯吡咯类的适乐时(Celest、氟咯菌腈)防治纹枯病和叶枯病,亚酰胺类的扑海因(Iprodione、异菌脲)防治纹枯病和叶枯病,酰胺类的全蚀净(Siltthiopham、Latitude)防治全蚀病,抗生素类的井冈霉素(Validamycin)防治纹枯病等都有很好的效果。另外,对于小麦病毒病没有很好的化学药剂直接杀死病毒,而是通过其他防治方法或用化学药剂杀死传毒介体来达到防病的目的;对于近年来发生危害有上升趋势的小麦胞囊线虫病(Heterodera avenae)一般采用轮作、施肥等措施加以控制,化学药剂防治可用呋喃丹、丙线磷、涕灭威、二溴乙烷等进行土壤处理,但药剂防治一般只用于特重病田或点片发生田,而不适用于大面积防治<sup>[3, 4, 11]</sup>。

7 展望

小麦病害的化学防治经历了几个发展阶段,高活力的新型杀菌剂不断研究开发和应用,但无论哪种杀菌剂,大量单一类型长期使用,均有出现病菌产生抗药性的风险。国际农药工业协会杀菌剂抗性行动委员会(FRAC)从抗药性风险角度考虑对不同类型杀菌剂推荐使用守则:严格按照标签推荐剂量和方法使用,以确保田间防效;避免在同一季节同一作物上单独、反复使用单一类型杀菌剂;如病害较重,需要在某一季节多次使用杀菌剂,则应与有效的非交互抗性杀菌剂轮换、交替或混配使用;如果缺乏有效的非交互抗性杀菌剂,应该在病害的关键阶段才使用;杀菌剂使用只是作物管理措施中的一个方面,应首先考虑使用抗病品种、注意田园卫生以及采用农业栽培措施等。

参考文献:

[1] 李光博,曾士迈,李振歧.小麦病虫草鼠害综合治理[M].北京:中国农业科技出版社,1990.142-144.

[2] 华南农业大学.植物化学保护[M].北京:农业出版社,1996.225-289.

[3] 周明国.植物病害化学防治历史回顾与21世纪展望[A].中国植物病害化学防治研究(第1卷)[C].北京:中国农业科技出版社,1998.

[4] 吴询耻.小麦主要病害发生与防治[J].农药,1998,36(11):15-17.

[5] 李红霞.苯并咪唑类杀菌剂的研究进展[A].中国植物病害化学防治研究(第3卷)[C].北京:中国农业科技出版社,2002.

[6] 徐雍皋,陈利锋.小麦赤霉病防治理论与实践[M].南京:江苏科学技术出版社,1993.156-173

[7] 周明国.麦角甾醇生物合成抑制剂的作用原理及其抗药性研究[A].中国植物病害化学防治研究(第3卷)[C].北京:中国农业科技出版社,2002.

[8] 宋玉立,何文兰.小麦白粉病的发生与防治[J].农药,1998,37(1):39.

[9] 陈扬林.特谱唑与粉锈宁防治小麦白粉病药效比较[J].植物保护,1992,28(6):29.

[10] 刘长令.甲氧丙烯酸酯类杀菌剂的研究进展[J].农药,1997,36(12):6-9.

[11] 宋玉立,何文兰.我国主要病害的化学防治植物保护21世纪展望[M].北京:中国科学技术出版社,1998.848-852.