

小麦赤霉病复配诱抗剂的初步筛选

杨文飞¹, 贾艳艳¹, 顾大路¹, 杜小凤¹, 吴传万¹, 钱新民², 王伟中^{1*}

(1. 江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所, 江苏 淮安 223001; 2. 江苏省植物生长调节剂中心, 江苏 淮安 223002)

摘要:为优化对小麦赤霉病有诱导抗性的绿色无害诱抗剂,选取了硝普钠、水杨酸、氨基寡糖素和苦参碱四种诱抗剂进行复配,进行了不同复配诱抗剂的大田诱抗防治效果试验。结果表明:复配剂2号和3号能显著降低赤霉病危害,相对防效分别达到36.23%和61.13%,但不及专用杀菌剂43%戊唑醇悬浮剂的防治效果(88.1%)。通过提前喷施赤霉病复配诱抗剂预防小麦赤霉病具有一定的效果,可作为一个新的技术途径来考虑。

关键词:小麦;赤霉病;诱抗剂;复配

中图分类号:S435.12

文献标识码:A

文章编号:1672-755X(2018)02-0066-04

Preliminary Screening of Induced Compound Resistance Inducer on Wheat Scab

YANG Wen-fei¹, JIA Yan-yan¹, GU Da-lu¹, DU Xiao-feng¹,

WU Chuan-wan¹, QIAN Xin-min², WANG Wei-zhong^{1*}

(1. Institute of Agricultural Sciences of Huaiyin in Xuhuai District of Jiangsu Province, Huai'an 223001, China;

2. Jiangsu Province Plant Growth Regulator Engineering Center, Huai'an 223002, China)

Abstract: The aim of this study was to optimize the induced resistant inducer of wheat scab with different combination of sodium nitroprusside, salicylic acid, amino oligosaccharin and matrine. Field study showed that the formulation of No. 2 and No. 3 significantly reduced the disease by 36.23% and 61.13% respectively, but the control effects were not as good as that of special fungicide of 43% tebuconazole suspension (88.1%). Spraying scab compound inducer in advance could prevent wheat scab to a certain degree. Induced compound resistant inducer can be considered as a new approach to prevent wheat scab.

Key words: wheat; scab; resistant inducer; compounding

小麦赤霉病是温暖湿润和半湿润麦区广泛发生的主要病害,该病不仅严重降低小麦产量,其毒素积累更是引起品质下降,危害人畜健康,对农业经济造成重大损失。当前小麦赤霉病的防治仍主要依赖于传统的化学农药。化学农药防治快速、有效,但长期使用化学药剂导致了病菌抗药性的不断增强和农药残留严重超标,严重影响到食品的安全。近年来随着全球气候变暖以及耕作制度的变化,小麦赤霉病的发病率逐年增加,迫切需要寻找新的防治措施。

植物免疫诱抗剂是自2002年《Nature》杂志报道植物免疫系统抗性存在之后快速发展起来的一种新

收稿日期:2018-03-25

基金项目:江苏省农业三新工程(SXGC[2017]117);淮安市农科院院长基金(HNY201502)

作者简介:杨文飞(1975—),男,江苏淮安人,副研究员,硕士,主要从事农业技术推广和新产品研发示范推广工作。

通信作者:王伟中(1958—),男,江苏常州人,研究员,主要从事植物生长调节剂和生物农药的研发与示范推广工作。

型绿色农药^[1];其利用诱导因子激发植物自身的抗病性,使其产生抗菌物质,从而达到防治病害的目的^[2]。因具有环境友好、对非靶标生物安全、不易产生抗药性、作用方式特异等特点,植物免疫诱抗剂在农业领域得到了广泛关注和应用,对其深入研究也已成为近些年的热点课题^[3-4]。目前已鉴定的植物免疫诱抗剂种类较多,在生产上应用的主要是氨基寡糖素类和蛋白质类植物免疫诱抗剂,譬如小麦赤霉病的植物诱抗剂有氨基寡糖素、硝普钠、水杨酸乙酯等^[5-7]。目前国内外对小麦赤霉病的复合诱抗剂的研究相对较少。本试验旨在通过对常见的小麦赤霉病诱抗剂和植物抗菌提取物苦豆子生物碱进行不同比例的复配,以筛选最佳复配剂,为该产品在小麦赤霉病防控的应用方面提供必要的技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试小麦品种为“淮麦33”,由江苏天丰种业公司提供;选取的常用供试诱抗剂有硝普钠、水杨酸、氨基寡糖素、苦豆子甲醇提取物等;43%戊唑醇悬浮剂作为杀菌剂阳性对照。所有试剂均购自淮安恒盛化工有限公司。

1.2 试验设计

试验于2015—2016年在淮安市现代农业产业科技示范园进行,土壤为壤土,肥力中等。土壤(0~20 cm)有机质含量为12.78 g·kg⁻¹,全氮含量为1.14 g·kg⁻¹,碱解氮52.6 mg·kg⁻¹,速效磷6.82 g·kg⁻¹,速效钾131.37 g·kg⁻¹。

试验将几种诱抗剂进行复配,共设计3种复配诱抗剂(1号、2号和3号)、1种标准对照药剂(43%戊唑醇悬浮剂)和清水对照共5个处理。每处理重复3次,共15个小区,小区面积为0.003 hm²。各小区随机区组排列,每小区周边设立5 m以上保护行。

小麦在2015年10月30日进行机条播,播种量为225 kg·hm⁻²。其他栽培管理同大田生产。于2016年4月份在小麦破口期选择晴好天气进行第一次喷药处理(喷药后24 h内不下雨),小麦扬花株率10%时进行第二次喷施处理。采用手动喷雾器均匀喷雾施药,用水量67.5 kg·hm⁻²,三种复配诱抗剂喷施量为150 mL·hm⁻²,43%戊唑醇悬浮剂杀菌剂喷施量为30 mL·hm⁻²。施药后观察显示各小区小麦生长正常,无药害现象发生,各喷施浓度对小麦生长安全。

1.3 调查内容与方法

在小麦蜡熟期(病情稳定期2016年5月28日)进行调查,每小区在中间位置3点取样,每点调查100株,共300株,调查各级病穗数,计算病穗率、病情指数和防治效果。2016年6月2日小麦成熟后每小区单独收获,测定实际产量。

田间病情严重度分级标准采用麦类赤霉病测报调查规范国家尺度(GB/T 15796—1995)。0级:无病;1级:病小穗数占全部小穗的1/4以下;2级:病小穗数占全部小穗的1/4~1/2;3级:病小穗数占全部小穗的1/2~3/4;4级:病小穗数占全部小穗的3/4以上。

$$\text{病情指数}/\% = \left[\sum (\text{各级病穗数} \times \text{病情严重度级别}) / (\text{调查总穗数} \times 4) \right] \times 100$$

$$\text{相对防效}/\% = [(\text{对照区病情指数} - \text{处理区病情指数}) / \text{对照区病情指数}] \times 100$$

2 结果与分析

2.1 不同浓度复配诱抗剂对小麦赤霉病的防治情况

不同浓度复配诱抗剂喷药后调查结果显示,三种复配剂对小麦赤霉病有不同的诱抗效果(表1)。在调查的300个穗中,复配剂1号与清水对照的病穗数最多,病穗率分别高达11.7%和12%,赤霉病严重级别中1、2级较多。复配剂1号对小麦赤霉病的相对防效只有5.96%,病穗率和病情指数与清水对照相比

无显著差异,说明复配剂 1 号诱导效果一般。复配剂 2、3 号以及 43%戊唑醇悬浮剂对小麦赤霉病的防效较好,病情指数较低。复配剂 3 号的相对防效高达 61.13%,诱抗作用最好,复配剂 2 号次之为 36.23%。虽然与杀菌剂 43%戊唑醇悬浮剂 88.1%的防效相比相差交大,但复配剂 2 号和 3 号与对照处理相比小麦的病穗率和病情指数均显著下降,且不同处理之间的差异十分显著。

表 1 三种浓度复配诱抗剂对小麦赤霉病的诱抗效果

处理	病穗数/个	各严重度级别穗数/个					病穗率/%	病情指数/%	相对防效/%
		0	1	2	3	4			
复配剂 1 号	35	265	15	13	4	3	11.7a	5.25a	5.96d
复配剂 2 号	24	276	12	8	3	1	8.0b	3.55b	36.23c
复配剂 3 号	18	283	10	6	1	0	5.9c	2.17c	61.13b
43%戊唑醇悬浮剂	4	295	2	2	1	0	1.44d	0.67d	88.10a
清水对照	36	265	16	14	5	0	12.0a	5.58a	—

注:竖向不同小写字母表示差异达显著水平,下同。

2.2 不同浓度复配诱抗剂对小麦产量及其构成因素的影响

复配诱抗剂 2 号、3 号和 43%戊唑醇悬浮剂均能提高小麦的穗粒数、千粒重以及产量。其中 43%戊唑醇悬浮剂、复配诱抗剂 3 号增产效果显著,分别较对照增产 23.9%和 20.1%;而复配剂 1 号对小麦穗粒数、千粒重和产量无明显影响,效果不显著(表 2)。

表 2 三种浓度复配诱抗剂对小麦产量的影响

处理	穗粒数/个	千粒重/g	小区产量/kg	增产率/%
复配剂 1 号	31.3±1.28a	35.4±2.14a	18.3±0.68a	-0.54±0.003 7b
复配剂 2 号	33.9±1.7a	36.2±1.43a	20.7±1.15a	12.5±0.015b
复配剂 3 号	34.3±3.05a	39.9±3.26a	22.1±1.57a	20.1±0.023a
43%戊唑醇悬浮剂	34.5±2.47a	40.1±2.59a	22.8±2.23a	23.9±0.039a
清水对照	31.4±1.49a	35.3±1.77a	18.4±1.24a	—

3 结 语

小麦赤霉病是全世界普遍发生的真菌病害。其病菌寄主范围广泛,可在很多植物产品或残体上营腐生生活,能够侵染许多野生植物及栽培作物。对小麦赤霉病的防治一直以来是农业生产上的关注热点。对赤霉病的防治重点在小麦的扬花期,目前大部分科技工作者主要是从育种、栽培技术等角度出发研究防御措施。方法主要有选用抗(耐)病品种、提高栽培技术避开雨期,进行农药防治。党的十九大对农业生产的要求是绿水青山就是金山银山,对赤霉病展开绿色防控研究,既符合党的方针政策,又具有良好的开发前景,植物免疫诱抗剂(或称“植物疫苗”)是继人疫苗、动物疫苗后疫苗工程技术出现的新型生物防控技术,是当前国际上生物农药创制较为热门的研究领域。本研究选择当前研究较广泛的几种诱抗剂进行科学复配,通过大田实验进行小麦赤霉病防控诱抗复配剂的优化筛选。本研究试验结果表明,复配诱抗剂对小麦赤霉病有一定的诱抗预防效果,其中以复配剂 3 号的诱抗效果较为显著,但是与 43%戊唑醇悬浮剂防效还有相当差距。可见,通过提前喷施赤霉病诱抗剂来预防小麦赤霉病是有一定的效果,可以作为一个新的技术途径来考虑。后续在小麦赤霉病防控中的示范与应用还需结合植保部门监测、数据处理、信息发布等硬件设施建设,提高预测预报水平,加强与气象部门的合作,严密监测麦区的天气变化情况,搞好病害预测和预防工作等其他技术措施,做更进一步的深入研究。

参考文献:

- [1] Asai T, Tena G, Plotnikova J, et al. MAP kinase signalling cascade in Arabidopsis innate immunity[J]. Nature, 2002, 415:977-983
- [2] Jones J D G, Dangl J L. The plant immune system[J]. Nature, 2006, 444:323-329
- [3] 邱德文. 植物免疫诱抗剂的研究进展与应用前景[J]. 中国农业科技导报, 2014, 16(1):39-45
- [4] 张兴, 马志卿, 冯俊涛, 等. 植物源农药研究进展[J]. 中国生物防治学报, 2015, 31(5):685-698
- [5] 张兴, 吴志凤, 李威, 等. 植物源农药研发与应用新进展——特殊生物活性简介[J]. 农药科学与管理, 2013, 34(4):24-31
- [6] 杨普云, 李萍, 王战鄂, 等. 植物免疫诱抗剂氨基寡糖素的应用效果与前景分析[J]. 中国植保导刊, 2013, 33(3):20-21
- [7] 王国平, 潘川芝, 任新国, 等. 植物源作物诱抗剂对小麦赤霉病的抑制效果[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2001, 27(1):50-52

(责任编辑:谭彩霞)

声 明

1. 本刊已许可相关合作单位以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文, 相关著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。
 2. 本刊已加入“中国知网”学术期刊优先数字出版平台。
- 作者向本刊提交文章发表的行为视为同意我刊上述声明。

本刊编辑部