

4.23% 种菌唑·甲霜灵 FSC 防治高粱丝黑穗病试验研究

李洪来^{1,2}, 徐 研², 孟玲敏¹, 张 伟¹, 李继洪^{1*}, 苏前富^{1*}

(1. 吉林省农业科学院植物保护研究所/农业农村部东北作物有害生物综合治理重点实验室, 吉林 公主岭 136100;
2. 吉林兴农大豆科技开发有限公司, 吉林 公主岭 136100)

摘要:为了明确种菌唑·甲霜灵 FSC 对高粱的安全性及对高粱丝黑穗病的防治效果, 通过盆栽试验、田间防治药效试验进行验证。试验结果表明, 4.23% 种菌唑·甲霜灵 FSC 提高出苗率, 比空白对照高 4% 以上。利于苗期根系发育, 根数、根长与空白对照相比差异显著; 田间对高粱丝黑穗病有较高防效, 其防效幅度为 72.0%~82.0%, 比空白对照增产 6.8%~10.2%。综合比较, 4.23% 种菌唑·甲霜灵 FSC 可用于高粱防治丝黑穗病, 适宜剂量为药剂与种子的比例为 400 mL/100 kg。

关键词:种菌唑; 甲霜灵; 高粱; 丝黑穗病

中图分类号: S435.14

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)04-0057-03

The Trial of 4.23% Ipconazole·Metalaxyl FSC Control Head Smut of Sorghum

LI Honglai^{1,2}, XU Yan², MENG Lingmin¹, ZHANG Wei¹, LI Jihong^{1*}, SU Qianfu^{1*}

(1. Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northeast, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Gongzhuling 136100; 2. Jilin Xingnong Soybean Technology Development Co., Ltd., Gongzhuling 136100, China)

Abstract: In order to determine the safety to sorghum and control effect on head smut of Ipconazole·Metalaxyl FSC (I·M FSC), it was verified by pot experiment and field control efficacy test. The results showed that the 4.23% I·M FSC increased the emergence rate by more than 4% compared with CK. It is beneficial to the root development at seedling stage, and the root number and root length are significantly different from CK. The control effect of sorghum head smut in the field was 72.0%~82.0%, which was 6.8%~10.2% higher than CK. Through comprehensive comparison, 4.23% I·M FSC can be used to control sorghum head smut, and the appropriate dosage is the ratio of medicament to seed of 400 mL/100 kg.

Key words: Ipconazole; Metalaxyl; Sorghum; Head smut

高粱(*Sorghum bicolor*)是我国乃至世界重要粮食作物,在辽、吉、黑、蒙有着巨大的种植面积,受种植业结构调整,饲料、酿造业需求及经济效益影响,其种植面积在持续增长。除与品种特性、耕作条件相关外,高粱的病虫草害仍是影响高粱产量的重要因素,其中以土传病害-黑穗病对产量影响最大,黑穗病虽然包括3类,但根据姜钰的研究结果^[1],病原菌都是丝孢堆黑粉菌

(*Sporisorium reilianum*)。黑穗病中又尤以丝黑穗病分布广,病害发生率高,危害重。此病原菌在我国主要有4个生理小种,东北地区主要是3号生理小种^[2]。其侵染期主要在高粱出苗前侵染中胚轴、胚芽鞘和胚根,发病率除了与品种抗性相关外,还与耕作土壤的有益菌活性、温湿度、播种深度相关。此病害的防治主要依赖于抗性育种和药剂防治。抗性育种研究上,抗性材料筛选^[3-4]、基因分析^[5-6]、分子遗传机制^[7]等研究获得了卓有成效的拓展和利用。在药剂防治上,吉林省农业科学院植物保护研究所的研究比较早,在20世纪70年代就进行了高粱丝黑穗病的药剂筛选、防治研究,以及用生物药剂公主岭霉素进行防治。与玉米丝黑穗病防治药剂比较,国内的防治高粱丝黑穗病的药剂种类比较少,主要是戊唑醇、三唑

收稿日期: 2020-03-12

基金项目: 吉林省科技厅重点研发计划(20200402108NC); 国家现代农业产业技术体系(CARS-06-14.5-A12)

作者简介: 李洪来(1975-),男,副研究员,硕士,主要从事农技推广工作。

通讯作者: 李继洪,男,研究员, E-mail: nky106@163.com

苏前富,男,博士,研究员, E-mail: qianfusu@126.com

醇、烯唑醇^[8]、三唑酮等。但截至目前,在我国登记的品种只有戊唑醇一种,5个厂家登记。单一品种连续使用,容易使病原菌产生变异和耐药性,虽然目前尚无丝黑穗病原菌相关抗性报道,但已有部分抗性材料抗性消失的现象^[9],虽然和材料的遗传及表达相关,但也是病原菌的变异所导致的。增加防治药剂种类的选择和应用是防治病害抗性产生的有效手段,另外,在近几年的病害防治试验中,鉴于种菌唑·甲霜灵复配制剂对作物优异的安全性,对玉米丝黑穗病的有效防控^[10],以及高粱丝黑穗病与玉米丝黑穗病的亲缘性,本研究采用种菌唑·甲霜灵开展高粱丝黑穗病防治药剂筛选试验。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验靶标:高粱丝黑穗病原菌菌粉,由吉林省农业科学院植物保护研究所玉米病害研究室提供。上一年采集菌粉,晒干、脱粉后用40目筛过滤、装入纸袋室内常温保存。

菌土:本年度播种时,取试验地土,过筛,然后以菌粉和过筛土1:1 000混拌均匀,备用。

试验药剂:4.23%种菌唑·甲霜灵悬浮种衣剂(4.23%种·甲霜FSC),爱利思达生物化学有限公司产品。对照药剂:60 g/L戊唑醇FSC,拜耳股份公司产品,400 g/L萎锈灵·福美双SC(400 g/L萎·福SC),爱利思达生物化学有限公司产品。

试验高粱品种:吉杂159。

主要仪器设备:电子天平EB-280-12,日本岛津公司生产,盆栽用塑料盆钵(直径35 cm,高30 cm)。

1.2 栽培地点

田间试验在吉林省农业科学院公主岭试验地进行,土壤为黑壤土,pH 7.0,有机质含量1.8%,盆栽用土取自试验地表层土壤。盆栽地点在吉林兴农大豆科技开发有限公司厂区院内。

1.3 试验设计及操作过程

试验设6个处理,试验药剂处理:(1)4.23%种·甲霜FSC 200 mL/100 kg拌种包衣;(2)4.23%种·甲霜FSC 300 mL/100 kg拌种包衣;(3)4.23%种·甲霜FSC 400 mL/100 kg拌种包衣。对照药剂处理:(4)60 g/L戊唑醇FSC 450 mL/100 kg拌种包衣;(5)400 g/L萎·福SC 400 mL/100 kg拌种;(6)空白对照。

在高粱播种前1~2 d,按试验设计进行拌种,

无直射光下晾干,备用。

盆栽试验:将不同处理的高粱种子播于花盆中,每盆20粒,每个处理4盆,3次重复。播种后视湿度状况统一定量浇水,室外自然温度。

田间药效防治试验:每个小区26 m²(0.65 m宽×4垄×10 m长),每个处理重复4次,小区随机区组排列。人工播种后,先覆盖菌土,每穴40 g左右,然后正常覆土。

1.4 试验记录及评价方法

1.4.1 出苗情况及秧苗素质调查

在盆栽试验中,空白对照区出齐苗时,调查出苗情况,计算出苗率;苗后20 d定时调查株高、根系等发育指标,并不时观测其对高粱苗期生长的影响,对调查数据进行统计分析。

1.4.2 高粱丝黑穗病调查及防效计算

丝黑穗病在果穗出齐后症状明显时(9月下旬),调查每个小区高粱总株数及丝黑穗病的发病株数,计算发病率和防效。

药效计算方法:

防效(%)=[(空白对照区病株率-药剂处理区病株率)/空白对照区病株率]×100……………(1)

高粱收获时,每个小区采集中间一垄,待干燥、适宜脱粒后统一测产,以空白为对比,计算增产率。

2 结果与分析

2.1 对高粱安全性

盆栽试验及田间试验与处理6空白对照比较,未见试验药剂对高粱生长有不良影响。且提高出苗率4%以上,药剂处理植株高度比空白对照高,但差异不显著;对苗期根系发育、提高秧苗素质有明显促进作用,根数、根长与空白对照比较差异显著。秋后测产,与空白对照比较增产6.8%~10.2%,见表1。

2.2 对高粱丝黑穗病的防治效果

由表1可知,空白对照发病率为8.9%,不同处理发病率、防效差异明显,以戊唑醇处理防效最高,达到86.5%,其次为4.23%种·甲霜FSC 400 mL/100 kg和300 mL/100 kg处理,分别为82.0%,79.0%,以4.23%种·甲霜FSC 200 mL/100 kg和400 g/L萎·福SC 400 mL/100 kg较低,为72.0%和74.6%。

3 结果与讨论

根据试验结果,4.23%种菌唑·甲霜灵FSC可

表1 试验调查统计表

处理	盆栽试验					田间试验				
	出苗率 (%)	株高 (cm)	根长 (cm)	根数	鲜重 (g/10株)	田间出苗率 (%)	发病率 (%)	防效 (%)	产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
1	88.3	14.8a	16.9a	7.6a	5.7a	84.0	2.5b	72.0c	8 481	6.8
2	89.2	14.9a	17.0a	7.7a	5.7a	85.0	1.9bcd	79.0bc	8 723	9.9
3	89.2	14.6a	17.0a	7.9a	5.8a	85.0	1.6cd	82.0ab	8 750	10.2
4	83.3	13.6a	16.7a	8.1a	5.6a	80.0	1.2d	86.5a	8 738	10.1
5	87.5	14.9a	16.4a	7.7a	5.8a	83.0	2.3bc	74.6c	8 488	6.9
6	84.2	14.5a	13.3b	5.6a	5.6a	80.0	8.9a	-	7 938	-

注:处理1、2、3为试验药剂的不同梯度,处理4、5为生产上常用药剂对照,处理6为空白对照,表中同列小写字母不同表示差异显著($P<0.05$)

用于防治高粱丝黑穗病。适宜用量为药剂与种子的比例为400 mL/100 kg。拌种包衣后1~2 d播种,对高粱丝黑穗病有较好防效。种菌唑的杀菌谱较为广泛^[11],对高粱的其他病害是否有抑制作用还有待于完善试验设计进一步探索。

在病原菌接种环节,特别是高粱黑穗病的抗性筛选、药效防治试验上,高的发病率对试验结果的论证更为充分,目前最常用的接菌方法就是菌土覆盖法。而玉米丝黑穗的接种方法除了菌土覆盖法,还有菌液浸种法和玉米苗期基部注射菌液法^[12]。特别是菌液浸种法,简单易行,值得在高粱上借鉴和验证。

在防治方法上,已有研究显示,抗性品种与感性品种除了在发病率上有明显区别,植株的生理指标上,抗性品种植株的超氧化物歧化酶、过氧化物酶、过氧化氢酶的活性高于感病品种^[13-14]。用植物生长调节剂或其他药剂来改善高粱植株内这些酶的活性,能否降低丝黑穗病的发病程度,能否成为高粱丝黑穗病防治的另外一个途径值得探索。另外,随着栽培模式的改变,特别是覆膜、滴灌等高产模式的推广^[15],自然会带动高粱耕作技术的改进。针对不同栽培模式,对高粱黑穗病的具体影响还应跟进研究。

在综合防治上,每一种病害的单独防控方法均不能长久地达到防治要求。在抗性育种上,由于病原菌生理小种的变异,抗性品种特别是垂直抗性品种抗性的丧失,容易导致高粱黑穗病的大发生;单一药剂的连续使用,亦会引起病菌产生抗药性,导致防效降低。因此,培育抗病品种、药剂拌种、合理轮作,多方面联合防控是降低高粱黑穗病发病率,保证高粱稳产、增产、增效的科学方法。

参考文献:

- [1] 姜 钰.高粱丝黑穗病菌致病性分化与品种抗病基因标记研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2015.
- [2] 白春明,陆晓春.高粱抗丝黑穗病分子遗传机制研究进展[J].辽宁农业科学,2017(6):39-43.
- [3] 张春来,杨慧勇,柳青山,等.高粱抗丝黑穗病遗传与分子育种[J].山西农业科学,2013,41(3):201-206.
- [4] 杨慧勇,王华云,赵文博,等.高粱丝黑穗病抗源筛选及遗传多样性分析[J].山西农业科学,2014,42(12):1252-1255,1264.
- [5] 段永红,张 旭,崔福柱,等.高粱丝黑穗病抗性基因SRAP标记的初步分析[J].华北农学报,2017,32(S1):12-16.
- [6] 李玥莹,王天舒,邹剑秋,等.高粱丝黑穗病抗病基因SSR分析[J].沈阳农业大学学报,2008,39(6):686-689.
- [7] 杨慧勇,赵文博,王花云,等.高粱丝黑穗病菌4号生理小种抗性基因的定位[J].中国农业科学,2015,48(8):1484-1491.
- [8] 薛大新,纪明山.速保利拌种防治高粱丝黑穗病试验[J].沈阳农业大学学报,2000,31(4):331-333.
- [9] 张福耀,平俊爱,杜志宏,等.山西高平高粱丝黑穗病菌致病力研究[J].植物病理学报,2005(5):475-477.
- [10] 张海英,刘永刚,郭建国,等.甲霜·种菌唑4.23%微乳剂对玉米生长安全及防治丝黑穗病效果研究[J].农药科学与管理,2011,32(3):53-55.
- [11] 邬柏春,冯化成.三唑类杀菌剂种菌唑和叶菌唑[J].世界农药,2001(3):52-53.
- [12] 邹晓威,夏 蕾,王 娜,等.玉米瘤黑粉病与丝黑穗病高效接种方法的筛选[J].东北农业科学,2017,42(1):28-30.
- [13] 李春阳,时亚男,张馨月,等.高粱抗丝黑穗病主要抗性生理指标比较[J].黑龙江农业科学,2015(10):85-88.
- [14] 姜 钰,徐秀德,胡 兰,等.高粱丝黑穗病菌对高粱体内防御酶系活性的影响[J].沈阳农业大学学报,2014,45(5):617-620.
- [15] 胡 宇,具红光,赵 鑫,等.不同覆盖条件对吉林省东部冷凉区中晚熟玉米产量的影响[J].东北农业科学,2019,44(5):20-25,42.

(责任编辑:刘洪霞)