



刘洋,赵秀梅,郑旭,等.谷子细菌性褐条病绿色防控杀菌剂的筛选[J].黑龙江农业科学,2021(7):38-41.

谷子细菌性褐条病绿色防控杀菌剂的筛选

刘洋,赵秀梅,郑旭,王连霞,王立达,李青超,韩业辉

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为促进谷子细菌性褐条病绿色防控,本研究选用4种常用的细菌性杀菌剂,分别设置低、中、高量,通过田间小区试验,明确常用细菌性杀菌剂对谷子生长的安全性及对细菌性褐条病的防治效果。结果表明:50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂对谷子细菌性褐条病的防治效果最好,防效在70.85%~77.18%,与其他试验药剂防效差异均显著;其次是30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂,6%春雷霉素可溶液剂防效最低。防治谷子细菌性褐条病,可选用50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂有效成分用量300~450 g·hm⁻²;有机谷子防治细菌性褐条病可选用3%中生菌素可湿性粉剂有效成分用量36~45 g·hm⁻²,于谷子细菌性褐条病发生初期喷施,视发病情况喷施1~2次,间隔7~10 d。

关键词:谷子;细菌性褐条病;杀菌剂;防治效果

谷子细菌性褐条病(Millet bacterial brown streak)是北方春谷产区重要的细菌性病害,病原菌为假单胞杆菌属粟假单胞菌(*Pseudomonas setariae*),异名燕麦假单胞菌(*Pseudomonas avenae*)^[1-2]。谷子细菌性褐条病主要为害叶片,也可侵染茎秆、叶鞘和穗部。叶片发病主要以植株中上部叶片为主,在叶片基部主脉附近形成与叶脉平行的水渍状浅褐色条斑或短条纹,后沿叶脉向上或向下延伸,病斑色泽逐渐加深,变为深褐色或黑褐色,边缘常有黄绿色晕圈。被害植株心叶被侵染,往往导致病穗畸形,全部或部分小穗被侵染,发生褐色坏死,叶鞘被侵染也可产生褪色条纹。高感品种除在叶片上发生条斑外,常使顶梢嫩叶枯萎甚至腐烂,不能抽穗。穗部被侵染后,轻者部分籽粒不实,重者全穗干瘪^[1,3]。

近年来,黑龙江省春谷产区谷子细菌性褐条病普遍发生,严重发病地块病株率可达30%以上。随着种植业结构调整,推广的优质谷子抗性较差,谷子细菌性褐条病发生为害逐年加重。在大力发展绿色、有机谷子生产的新形势下,谷子细菌性褐条病的绿色防控技术迫在眉睫^[4]。为明确常用细菌性杀菌剂对谷子生长的安全性及对细菌性褐条病的防治效果,2020年,在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验基地,选用4种常用的细菌性杀菌剂(氯溴异氰尿酸、琥胶肥酸铜、中生菌素、春雷霉素),分别设置低、中、高量,通过田间小区试验,筛选出绿色防控谷子细菌性褐条病的杀菌剂,并明确其使用剂量及应用技术,为绿色防控谷子细菌性褐条病提供依据^[5-7]。

1 材料与方法

1.1 材料

供试谷子品种为嫩选17(红谷)。供试杀菌剂为50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂(江苏东宝农化股份有限公司)、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂(陕西美邦药业集团股份有限公司)、3%中生菌素可

收稿日期:2021-04-01

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX14);黑龙江省杂粮产业技术协同创新推广体系杂粮病害绿色防控岗位项目。

第一作者:刘洋(1985—),男,硕士,农艺师,从事农作物病虫害绿色防控技术研究。E-mail:520128247@qq.com。

Abstract:In order to promote the pollution-free production of pumpkin, natural ingredients were used as the main raw materials in this study. Osthole was mixed with the extracting solution of oleander flower and sophora flavescens at a volume ratio of 10:1, 5:3, 0 was used to prevent and control powdery mildew and gummy stem blight. The results showed that the control efficiency of the coplex plant-derived agents was more than 87% on powdery mildew and gummy stem blight fungus. In addition, the calculated synergistic coefficient values were all greater than 1 when the mixture was mixed with polyanthymycin in the volume ratio of 10:1 botanical fungicides. The plant pesticide developed in this experiment can replace chemical pesticide for disease control in the green production of seed pumpkin.

Keywords:botanical fungicides; pumpkin gummy stem blight; pumpkin powdery mildew

湿性粉剂(河北中保绿农作物科技有限公司),6%春雷霉素可溶液剂(武汉科诺生物科技股份有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于2020年在黑龙江省农科院齐齐哈尔分院试验基地进行,土壤类型为碳酸盐黑钙土,有机质含量2.91%,土壤pH7.66。选择当地常规种植较感病的谷子品种(嫩选17),播种时间是5月16日。试验采取小区试验,每种杀菌剂分别设置低、中、高剂量,并设清水空白对照(CK),试验共13个处理,每个处理3次重复,共计39个小区,每个小区面积为13.0 m²(4 垄×5 m长×0.65 m 垄宽),第1次重复小区顺序排列,第2、3次重复随机区组排列。在谷子细菌性褐条病发病初期开始喷雾防治,隔7 d再施药1次,共施药2次。试验期间不施用对本试验有影响的其他药剂。谷子细菌性褐条病发病初期开始喷雾防治,施药前无病情基数,第1次施药时间是7月24日,第2次施药时间是7月31日,施药器械采用新加坡利农私人有限公司生产的利农HD400 背负式喷雾器,8002 扇形喷头,喷药量450 kg·hm⁻²。

表1 谷子细菌性褐条病绿色防控杀菌剂筛选试验设计

处理 序号	杀菌剂	有效成分用量/ (g·hm ⁻²)
1	50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂	300
2	50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂	375
3	50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂	450
4	30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂	900
5	30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂	1012.5
6	30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂	1125
7	3%中生菌素可湿性粉剂	36
8	3%中生菌素可湿性粉剂	45
9	3%中生菌素可湿性粉剂	54
10	6%春雷霉素可溶液剂	36
11	6%春雷霉素可溶液剂	45
12	6%春雷霉素可溶液剂	54
13	清水对照(CK)	

1.2.2 调查项目及方法 安全性:施药后调查各处理小区谷子生长是否正常,是否有药害发生,如有药害发生,按照药害分级方法记录每小区的药害程度,以-(无药害)、+(轻度药害)、++(中度药害)、+++ (重度药害)和++++ (严重药害)表示,并记录药害症状及药害恢复时间^[8-9]。

防治效果:在末次施药后7和14 d调查各处理小区病情指数,每小区对角线固定5点取样,每点调查4株,每株自上而下调查全部叶片病情指数,与空白对照小区比较计算防治效果。谷子细菌性病害严重度分级标准(0~9级)^[9],0级为叶片无病斑;1级为叶片仅有小点半透明水渍状病斑,占叶面积的1%以下;3级为叶片有零星短而窄条病斑,占叶面积的1%~5%;5级为叶片病斑较多,占叶面积6%~25%;7级为叶片上病斑较密,占叶面积26%~50%;9级为叶片病斑密布,占叶面积51%以上,叶片变橙褐色、卷曲、枯死。

病情指数(%)=

$$\frac{\sum(\text{各级病株数} \times \text{相对级值})}{\text{调查总株数} \times 9} \times 100$$

防治效果(%)=

$$\frac{\text{对照区病情指数} - \text{处理区病情指数}}{\text{对照区病情指数}} \times 100$$

1.2.3 数据分析 采用Excel 2010 软件对原始数据进行整理、初步分析,数据统计分析采用DPS 7.05 软件,应用Duncan 氏新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 杀菌剂安全性

试验药剂50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂、3%中生菌素可湿性粉剂、6%春雷霉素可溶液剂于谷子细菌性褐条病发病初期施药,所有剂量处理谷子生长均正常,无药害发生,生育期与清水对照处理无差异,成熟期均正常一致,在试验剂量范围内安全性很好。

2.2 杀菌剂对谷子细菌性褐条病的防治效果

由表2可知,末次施药后7 d,调查各处理小区病情指数及防治效果,处理1~3即50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂有效成分用量300,375和450 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果分别为72.38%、75.79%和77.18%;处理4~6即30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂有效成分用量900,1 012.5和1 125 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果分别为68.19%、68.92%和70.10%;处理7~9即3%中生菌素可湿性粉剂有效成分用量36,45和54 g·hm⁻²处理对谷子细菌性褐条病的防治效果分别为67.34%、68.40%和69.38%;处理10~12即6%春雷霉素可溶液剂有效成分用量36,45和54 g·hm⁻²处理谷子细菌性褐条病的防治效果分别为42.33%、43.41%和45.09%。

由表 3 可知,末次施药后 14 d,调查各处理小区病情指数及防治效果,处理 1~3 即 50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂有效成分用量 300,375 和 450 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果分别为 70.85%、72.55%和 75.90%;处理 4~6 即 30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂有效成分用量 900,1 012.5和 1 125 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果分别为 65.02%、66.39%和 68.24%;处理 7~9 即 3%中生菌素可湿性粉剂有效成分用量 36,45 和 54 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果分别为 63.15%、65.49%和 66.35;处理 10~12 即 6%春雷霉素可溶液剂有效成分用量 36,45 和 54 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治

效果分别为 35.74%、37.23%和 38.45%。

可见,末次施药后 7~14 d,50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂对谷子细菌性褐条病的防治效果显著高于其他试验药剂的防效,有效成分用量 300~450 g·hm⁻²防效在 70.85%~77.18%;其次是 30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂,有效成分有量900~1 125 g·hm⁻²防效在 65.02%~70.10%;3%中生菌素可湿性粉剂,有效成分用量 36~54 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果在 63.15%~69.38%;6%春雷霉素可溶液剂防效最低,有效成分用量 36~54 g·hm⁻²对谷子细菌性褐条病的防治效果 35.74%~45.09%。

表 2 末次药后 7 d 谷子细菌性褐条病防效

处理	调查 总株数	调查 总叶片数	0 级 叶片数	1 级 叶片数	3 级 叶片数	5 级 叶片数	7 级 叶片数	9 级 叶片数	病情指 数/%	防治效果/%
1	20	337.67	222.00	92.33	23.33	0	0	0	5.34	72.38±1.96 a
2	20	339.33	232.00	89.33	18.00	0	0	0	4.69	75.79±0.57 a
3	20	329.67	232.00	81.00	16.67	0	0	0	4.42	77.18±0.73 a
4	20	332.33	200.67	105.33	26.33	0	0	0	6.16	68.19±0.42 b
5	20	328.00	202.67	99.33	26.00	0	0	0	6.02	68.92±1.07 b
6	20	334.33	211.00	98.00	25.33	0	0	0	5.78	70.10±1.00 b
7	20	342.00	202.67	111.67	27.67	0	0	0	6.32	67.34±0.25 b
8	20	330.67	202.00	102.00	26.67	0	0	0	6.12	68.40±0.70 b
9	20	338.00	210.33	101.33	26.33	0	0	0	5.93	69.38±0.39 b
10	20	336.67	143.00	131.33	52.33	10.00	0	0	11.16	42.33±0.63 c
11	20	328.33	135.33	135.33	50.00	7.67	0	0	10.95	43.41±1.27 c
12	20	326.67	138.67	132.33	49.33	6.33	0	0	10.64	45.09±3.40 c
13(CK)	20	335.00	85.33	126.33	79.67	43.67	0.00	0	19.37	

注:不同字母表示处理间差异显著(P<0.05),下同。

表 3 末次药后 14 d 谷子细菌性褐条病防效

处理	调查 总株数	调查 总叶片数	0 级 叶片数	1 级 叶片数	3 级 叶片数	5 级 叶片数	7 级 叶片数	9 级 叶片数	病情指 数/%	防治效果/%
1	20	337.67	154.00	138.00	43.00	2.67	0	0	9.22	70.85±0.23 a
2	20	339.33	162.67	134.33	40.33	2.00	0	0	8.68	72.55±0.68 a
3	20	329.67	172.00	124.67	31.67	1.33	0	0	7.62	75.90±0.29 a
4	20	332.33	120.00	157.67	50.00	4.67	0	0	11.07	65.02±0.44 b
5	20	328.00	126.00	150.33	47.33	4.33	0	0	10.63	66.39±0.11 b
6	20	334.33	138.67	146.33	45.33	4.00	0	0	10.05	68.24±0.60 b
7	20	342.00	118.00	162.00	56.67	5.33	0	0	11.66	63.15±0.74 b
8	20	330.67	126.67	148.00	51.67	4.33	0	0	10.92	65.49±0.54 b
9	20	338.00	133.00	149.67	51.33	4.00	0	0	10.64	66.35±0.47 b
10	20	336.67	63.67	160.67	75.67	34.00	8.33	0	20.33	35.74±1.81 c
11	20	328.33	60.00	156.00	73.00	31.67	7.67	0	19.86	37.23±0.69 c
12	20	326.67	63.67	154.33	70.00	31.33	7.33	0	19.47	38.45±0.49 c
13(CK)	20	335.00	57.00	78.33	96.00	69.00	34.67	0	31.64	

3 讨论与结论

试验结果表明,50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂对谷子细菌性褐条病的防治效果最好,防效在70.85%~77.18%,与其他试验药剂防效差异均显著;其次是30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂,6%春雷霉素可溶液剂防效最低。防治谷子细菌性褐条病,可选用50%氯溴异氰尿酸可溶粉剂,有效成分用量300~450 g·hm⁻²;有机谷子防治细菌性褐条病可选用3%中生菌素可湿性粉剂制,有效成分用量36~45 g·hm⁻²;感病品种或病害发生严重时用高量,反之用低量,于谷子细菌性褐条病发生初期喷施,视发病情况喷施1~2次,间隔7~10 d。

近年来,随着谷子品种更新换代,气候条件、耕作制度发生变化,谷子细菌性褐条病发生普遍,部分品种和地区发病较重。带菌种子和土壤中的病残体是谷子细菌性褐条病的主要初侵染源,防治谷子细菌性褐条病最经济、有效的措施是种植抗病品种。此外,田间出现中心病株或发病初期,及时选用安全、绿色、高效的杀菌剂进行防治也非常关键。目前用于细菌病害防治的药剂较少,多数采用抗生素或者铜制剂对病害进行防治^[6],已不适应绿色、有机农业的要求。国家提出绿色发展理念,颁布了《农作物病虫害防治条例》,要大力

发展病虫害绿色防控技术,促进传统化学防治向现代绿色防控的转变,全面采取以作物健康、生态安全、环境友好为核心的绿色防控技术,实现农业有害生物可持续治理。本研究筛选出了可用于绿色防控谷子细菌性褐条病的杀菌剂,对绿色、有机谷子生产具有重要意义,其对糜子细菌性条斑病的田间防治效果还有待进一步试验。

参考文献:

[1] 董立,马继芳,董志平.谷子病虫害防治原色生态图谱[M].北京:中国农业出版社,2013.

[2] 张佳环,高洁,杨玉范,等.两种谷子细菌性病害的鉴定[J].吉林农业大学学报,1991,13(2):20-21.

[3] 白金铠.杂粮作物病害[M].北京:中国农业出版社,1997.

[4] 周继洲,刘新宇.齐齐哈尔市谷子优质高产栽培技术[J].中国农技推广,2019,35(7):31-33.

[5] 徐映明,朱文达.农药问答[M].北京:化学工业出版社,2011.

[6] 白雪,陈悦,白庆荣,等.糜子细菌性条斑病病原菌鉴定及其对13种杀菌剂的敏感性[J].植物保护学报,2019,46(6):1233-1242.

[7] 邓庭和,时广帅,张世勤,等.不同杀菌剂对小麦细菌性条斑病的防效比较试验[J].安徽农学通报,2017,23(20):53-54.

[8] 刘洋,赵秀梅,郑旭.防治谷瘟病生物杀菌剂的筛选[J].黑龙江农业科学,2019(1):55-57.

[9] 农业部农药检定所.农药田间药效试验准则(一)[M].北京:中国标准出版社,2000.

Screening of Fungicide for Green Prevention and Control on Millet Bacterial Brown Streak

LIU Yang,ZHAO Xiu-mei,ZHENG Xu,WANG Lian-xia,WANG Li-da,LI Qing-chao,HAN Ye-hui
(Qiqihar Branch,Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences,Qiqihar 161006,China)

Abstract:To promote green prevention and control on millet bacterial brown streak,this study selected four common bacterial fungicides,were set low,medium and high levels,by the field experiment,cleared the safety of common bacterial fungicides on the growth of millet and the control effect on millet bacterial brown streak. The results showed that chloroisobromine cyanuric acid 50% SP had the best control effect on millet bacterial brown streak,the control effect was 70.85%-77.18%,significant difference in control effect with other fungicides. Followed by copper(succinate+glutarate+adipate) 30% WP,Kasugamycin 6% SL was the least effective. Chloroisobromine cyanuric acid 50% SP could be used for control millet bacterial brown streak,and the active ingredients dosage was 300-450 g·hm⁻². Zhongshengmycin 3% WP could be used for control organic millet bacterial brown streak,and active ingredients dosage was 36-45 g·hm⁻². At the early stage of millet bacterial brown streak,spraying 1 to 2 times depending on the disease,and the interval was 7-10 d.

Keywords:millet;bacterial brown streak;fungicide;control effect