

生物菌剂对玉米丝黑穗病害防效研究

刘洪亮¹, 刘 辉¹, 王 慧²

(1. 黑龙江省农垦科学院 植物保护研究所, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 黑龙江省农垦科学院 经济作物研究所, 黑龙江 哈尔滨 150038)

摘要:以垦单7号为试材,从玉米根际土壤中筛选链霉菌株SF-1,通过测定其活性,研究其代谢产物不同剂量及与其它生物药剂混剂对玉米丝黑穗病田间防治效果,确定其最佳用量、对玉米的安全性和产量的影响。结果表明:生防制剂可提高玉米出苗率,其中SF-1 20倍液+BYM对玉米丝黑穗的防治效果较好,为69.55%,增产效果也比较明显,为13.69%。

关键词:生物药剂;玉米;玉米丝黑穗病菌

中图分类号:S435.131.4⁺2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)02-0052-03

玉米丝黑穗病是中国春播玉米区的重要病害,在中国东北、华北、西北、西南和华南等地普遍发生^[1]。是玉米发芽期侵入的系统侵染性病害,一经发病,首先破坏雌穗,发病率等于损失率,给玉米生产造成了很大损失。近几年,丝黑穗病害又回升蔓延且逐年加重,严重影响了玉米的产量,目前主要采用化学药剂来防治玉米丝黑穗病害,但是化学药剂存在着污染环境、残留高,病菌容易产生抗药性等问题,与目前提倡的绿色农业相悖,因此选择合适的生防制剂来防治玉米丝黑穗病迫在眉睫。

土壤中具有丰富的微生物,同时也蕴藏着大量拮抗放线菌。放线菌作为生物农药已在蔬菜、烟草、小麦、水稻、果树、棉花等作物病害防治上得到广泛应用^[2-6],但是很少有报道利用放线菌防治玉米丝黑穗病。现选用已筛选SF-1菌株发酵液为主要活性成分,利用发酵液不同浓度及混配制剂测定其对玉米丝黑穗病的防治效果,以期找到SF-1活性物质最适浓度,配制混配制剂,为SF-1活性物质作为一种生物种衣剂应用在生产中防治玉米丝黑穗病提供科学依据,为玉米丝黑穗病害生物防治的研究奠定基础。

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试玉米品种为垦单7号,靶标菌为玉米丝

黑穗病菌(*Sporisorium reilianum* (Kuhn.) Langdon et Full)。

供试菌株链霉菌SF-1、BYM均由黑龙江省农垦科学院植物保护研究所保存。商品种衣剂为2%立克秀(德国拜耳农药公司)。

1.2 方 法

试验在黑龙江省农垦科学院试验田进行,试验地属草甸黑土,有机质含量3.2%,pH 6.7。秋翻地,秋起垄;所有试验小区田间栽培条件一致。施肥量为磷酸二铵114 kg·hm⁻²,尿素55 kg·hm⁻²,氯化钾45 kg·hm⁻²。

1.2.1 链霉菌粗提物的制备 用打孔器将纯化培养好的放线菌菌株打成7 mm菌碟,接种量为装液量(mL):菌块(块数)=20:1接入发酵培养液中,在28℃,180 r·min⁻¹的条件下进行振荡培养。4 d后,将培养物用灭菌的滤纸过滤,然后再将滤液经3 000 r·min⁻¹离心15 min。取上清液用孔径为0.45 μm滤膜过滤,得到代谢粗提物^[7]。

1.2.2 BYM发酵液的制备 称取1 g BYM加入50 mL发酵培养基中,容器口用8层纱布盖严,防止异物掉进容器,每日搅拌1次,要使用干净的玻璃棒搅拌,直至散发出酒精的气味^[8]。

1.2.3 种子包衣 首先将助剂与蒸馏水搅拌均匀黏着液,按比例将配制好的复配菌剂加入黏着液中,振荡混合均匀,制备出生物菌剂^[9],用于与选好的玉米种子进行拌种,搅拌均匀后置于通风干燥处,待药膜干燥后即可播种,不包衣为空白

收稿日期:2010-11-09

基金项目:黑龙江省科技攻关资助项目(GA08B101)

第一作者简介:刘洪亮(1981-),男,辽宁省辽阳市人,硕士,助理研究员,从事微生物农药研制工作。E-mail:liuhongliang2001@163.com。

对照,以 2%立克秀为药剂对照。

小区随机区组排列,3 次重复,小区面积 20 m²,行长 5 m,6 行区,行距 0.68 m,其它田间管理措施正常(见表 1)。

表 1 试验药剂

处理	试验药剂	用量	用法
1	SF-1 80 倍液	3.0 mL·kg ⁻¹	湿拌种
2	SF-1 40 倍液	3.0 mL·kg ⁻¹	湿拌种
3	SF-1 20 倍液	3.0 mL·kg ⁻¹	湿拌种
4	SF-1 80 倍液+BYM	3.0 mL·kg ⁻¹ +2.0 g·kg ⁻¹	湿拌种
5	SF-1 40 倍液+BYM	3.0 mL·kg ⁻¹ +2.0 g·kg ⁻¹	湿拌种
6	SF-1 20 倍液+BYM	3.0 mL·kg ⁻¹ +2.0 g·kg ⁻¹	湿拌种
7	BYM	2.0 mL·kg ⁻¹	湿拌种
8	空白对照	—	—
9	2%立克秀湿拌种剂	6.0 mL·kg ⁻¹	湿拌种

1.3 调查项目与方法

1.3.1 调查方法 5 月 28 日调查每小区(除边行外)出苗数,计算出苗率。9 月 22 日进行病害调查,在果穗出齐后症状明显时除边行外进行一次全田调查。记录总株数、病株数,计算病株率。玉米考种取样方法,每小区除去边行 6.8 m² 取样,测量玉米穗长、突尖长、行数、粒数、百粒重。

1.3.2 药效计算方法 参考 GB/T 17980.54.148-2004 农药田间药效试验准则中相关公式^[10]。

出苗率/% = 实际出苗株数/理论出苗株数 × 100

病株率/% = 病株数/调查总数 × 100

防治效果/% = (空白对照区病株数 - 处理区病株数)/空白对照区病株数 × 100

2 结果与分析

2.1 对玉米出苗及生长发育的影响

由表 2 可以看出,各处理的出苗率均高于空白对照(处理 8),但各处理对玉米出苗率的影响在 1% 水平上差异不显著。其中药剂对照(处理 9)处理的玉米出苗率最高达到 91.70%,其次是处理 1,出苗率也可达到 90% 以上。据在整个生育期观察,各处理拔节期、抽雄期和成熟期的株高、叶色、果穗形状无明显差异,表现一致。

表 2 对玉米出苗率的影响

处理	出苗率/%			平均出苗率 /%	差异显著性	
	I	II	III		5%	1%
9	93.79	91.4	89.90	91.70	a	A
1	87.51	88.71	94.09	90.10	ab	A
7	89.01	84.83	92.29	88.71	abc	A
5	86.62	85.42	90.50	87.51	abc	A
6	89.01	82.44	85.42	85.62	abc	A
3	87.81	85.72	82.14	85.23	bc	A
4	86.62	86.02	80.94	84.53	bc	A
2	82.14	87.51	83.03	84.23	bc	A
8	81.24	89.61	79.15	83.33	c	A

2.2 不同药剂包衣的防治效果

从表 3 可以看出,各处理对玉米丝黑穗病均有一定的防治效果,其中处理 9 的防治效果最好,发病率明显高于其它处理,对玉米丝黑穗病防治效果 86.72%,处理 2 的防治效果最差,防治效果仅为 19.81%。由表 3 可以看出,各生物药剂的防治效果为处理 6 > 处理 3,处理 4 > 处理 1,处理 5 > 处理 2,说明 BYM 能够提高 SF-1 发酵液的活性,从而提高对丝黑穗病菌的抑制作用;处理 6 > 处理 4 > 处理 5,说明 20 倍液的浓度, SF-1 发酵液的抑菌活性要高于其它浓度。

表 3 对玉米丝黑穗的防治效果

处理	发病率 /%	对照发病率 /%	防治效果 /%
9	1.55	12.08	87.17
6	3.98	12.08	67.25
3	5.09	12.08	57.86
5	5.67	12.08	53.06
4	6.44	12.08	46.69
1	6.98	12.08	42.22
7	7.20	12.08	40.40
2	7.69	12.08	36.34

2.3 对玉米产量的影响

由表 4 可以看出,与处理 8(空白对照)相比,除处理 3 减产 5.88% 外,其它处理均有不同程度的增产,其中处理 5 增产最多,达 18.38%,其次是处理 6,增产 13.69%,高于药剂对照(处理 9,增产 12.58%)。并且各处理增产情况同样符合处理 5 > 处理 2,处理 6 > 处理 3,处理 4 > 处理 1 的规律,进一步说明 BYM 能够提高 SF-1 发酵液的活性,起到了促进玉米增产的作用。

表4 不同处理对玉米产量的影响

处理	穗长/cm	秃尖/cm	行数/行	粒数/粒	百粒重/g	产量/kg·hm ⁻²	增产率/%
5	17.66	1.6	16.07	35.3	35.41	10733.33	18.38
6	18.06	1.01	16.93	36.63	35.86	10307.69	13.69
9	18.24	1.83	16.53	34.40	35.35	10207.69	12.58
7	18.01	1.61	15.93	34.7	36.53	9851.28	8.65
2	18.5	1.43	16.67	35.97	35.5	9584.62	5.71
4	18.13	1.04	16.47	35.97	35.6	9523.08	5.03
1	15.56	1.47	16.13	34.73	35.95	9092.31	0.28
8	18.43	1.57	16.87	35.9	35.59	9066.67	—
3	18.56	1.71	16.47	35.23	35.61	8533.33	-5.88

3 结论

通过试验结果可以得出,各处理的出苗率均高于空白对照(处理8,83.33%),说明种子包衣可以在生产中有效地提高玉米种子的出苗率。通过各处理对玉米丝黑穗病防效和玉米产量的测定得出处理9对玉米丝黑穗病的防治效果最好,防效达到86.72%高于其它药剂,但从增产效果来看不如生物药剂处理5和处理6,并且各处理对玉米丝黑穗病的防效及增产情况符合处理6>处理3,处理5>处理2,处理4>处理1的规律,这说明相同浓度下的SF-1发酵液中加入BYM,可以提高SF-1的活性,从而提高其对玉米丝黑穗病害的防效以及玉米产量。

SF-1作为一种生防药剂对玉米丝黑穗病有较好的防治效果,并可以促进玉米增产,对人畜安全,无污染,对病害具有长期抑制作用,具有较好的开发和应用前景。

参考文献:

[1] 王旭珍,王晋文,李军. 三种不同种衣剂包衣防治玉米丝黑穗病效果研究[J]. 植物保护, 2006(3): 44-45.

[2] 李毅,王国平,张克诚. 拮抗放线菌LJ50和MJ52的分离与初步鉴定[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2005, 31(3): 310-313.

[3] 李晓红,裴永娜,李学锋,等. 几株农用拮抗链霉菌的初步研究[J]. 微生物学杂志, 2006, 26(1): 26-28.

[4] 疏秀林,安德荣,张勤福,等. 土壤拮抗放线菌S-5210-6的筛选及其初步鉴定[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2004, 32(12): 57-61.

[5] 何建清,吴云锋,袁耀锋. 西藏色季拉山土壤拮抗放线菌的筛选[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005, 33: 187-189.

[6] 左艳霞,胡正嘉. 1株抗水稻纹枯病放线菌筛选[J]. 华中农业大学学报, 2006, 25(1): 60-63.

[7] 潘争艳,刘伟成,裘季燕,等. 放线菌Ⅲ-61、A-21对蔬菜枯萎病和灰霉病的控制作用[J]. 华北农学报, 2005, 20(4): 92-97.

[8] 本邦彦. 岛本微生物农业应用法[M]. 郑重编译. 日本磐亚株式会社, 1996.

[9] 吴学民,徐研. 农药制剂加工实验[M]. 北京, 化学工业出版社, 2009.

[10] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T17980.148-2004 农药田间药效试验准则(二)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.

Study of Biological Microbial Agent to Prevent Maize Head Smut

LIU Hong-liang¹, LIU Hui¹, WANG Hui²

(1. Plant Protection Institute of Heilongjiang Land Reclamation Academy of Science, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Industrial Crops Institute of Heilongjiang Land Reclamation Academy of Science, Harbin, Heilongjiang 150038)

Abstract: Streptomyces SF-1 was screened from maize rhizosphere soil. The metabolic product of application SF-1 with different dose and mixed with other biological microbial agent to prevent maize head smut in the field were studied by determining Streptomyces activity to confirm the optimum dosage and the effect on yield and safety of maize. The results showed that biological microbial agent could promote emergence rate of maize, SF-1 20 times liquid+BYM had excellent control effect on maize head smut for 69.55%, and the maize yield increased notably by 13.69%.

Key words: biol agent; maize; *Sphacelotheca reiliana*