

杀菌杀虫剂混用对玉米大斑病·穗腐病的防控效果及其评价

阎晓光, 李洪*, 董红芬, 李爱军, 王国梁, 杜艳伟, 王枫叶 (山西省农业科学院谷子研究所, 山西长治 046001)


摘要 选用4种药剂(其中2种杀菌剂、2种杀虫剂), 通过不同混用方式研究其对玉米大斑病、穗腐病的防控效果。结果表明, 在对玉米生产安全的前提下, 吡唑醚菌酯与5%氯虫苯甲酰胺混用对大斑病的防治效果达93.66%, 对穗腐病的防治效果达91.72%, 且有显著增产作用, 增产幅度达14.05%。

关键词 玉米; 大斑病; 穗腐病; 产量

中图分类号 S435.131 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)19-0156-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.19.045

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Control Effect and Evaluation of Mixed Pesticide and Bactericide Together on Northern Leaf Blight and Ear Rot of Corn

YAN Xiao-guang, LI Hong, DONG Hong-fen et al (Millet Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Changzhi, Shanxi 046001)

Abstract Choosing four medicaments, including two kinds of fungicides and two kinds of pesticides, the effect of mixing different type medication on northern leaf blight and ear rot of corn was investigated. The result showed that on the premise of ensuring safety, mixed pyraclostrobin and 5% rynaxypyr were used to control maize northern leaf blight and the control effect was up to 93.66%, the control effect of ear rot diseases was up to 91.72%, and increased significantly yield of maize by 14.05%.

Key words Corn; Northern leaf blight; Ear rot; Yield

山西省玉米种植面积常年保持在146.67万hm²以上, 玉米总产在750万t以上, 是山西省粮食生产的重中之重^[1-2]。玉米在山西省农业生产中占有重要地位, 在山西省粮食生产和粮食保障方面起到关键作用^[3]。近年来, 随着玉米种植总面积的不断增加, 多年连作的现象越来越普遍, 免耕、秸秆覆盖、秸秆还田的大范围推广再加上山西省从北到南生态区复杂, 气候多样化, 单一感病品种的多年大范围种植^[4-5], 使得近年来, 山西省玉米大田生产中大斑病与穗腐病的发生越来越频繁, 范围越来越广, 病害越来越重^[6]。因为大斑病造成的早衰、倒伏不仅对产量有巨大影响, 同时也影响了机械化收获的进程, 穗腐病的发生, 造成了玉米减产, 在后期玉米仓储过程中, 各种菌类毒素大量积累传染, 玉米品质严重下降, 使得人畜的食用安全没有了保障^[7-9]。多年来, 生产中对大斑病与穗腐病的防治由自由发生逐渐发展到单一防治, 但主要表现为以治为主, 以防为辅, 病害发生后才采取对应某种病害的措施, 防治效果往往不理想, 防治的经

济效益差。前人在药剂的种类、浓度、用量等方面进行了研究, 但多是在单一病害防治效果方面。笔者在前人研究的基础上, 通过2种杀虫剂的混合施用, 在玉米喇叭口期一次性喷施, 研究其对玉米大斑病与穗腐病的防控效果, 以及对产量及其产量构成因素的影响, 旨在为山西省玉米大田生产中玉米大斑病与穗腐病的防控提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于2018年在山西省潞城市黄牛蹄村进行, 该地块的地理坐标为113.37°E、36.31°N。前茬作物为玉米, 播种前试验地0~20cm土层土壤养分含量: 有机质7.22g/kg, 全氮0.84g/kg, 碱解氮80.21mg/kg, 速效磷8.97mg/kg, 速效钾7.12mg/kg, 土壤容重1.51g/cm³。pH7.5, 属中等肥力水平。

1.2 试验材料 玉米品种选用近年来生产中易发生大斑病与穗腐病的玉米品种先玉335。试验选用的杀菌剂杀虫剂及其详细情况见表1。

表1 供试杀菌剂和杀虫剂

Table 1 Tested fungicides and pesticides

编号 Code	通用名 Common name	商用名 Commercial name	类型 Type	用量 Dosage	生产厂家 Manufacturer
A	10%苯醚甲环唑	苯醚甲环唑	杀菌剂	700 g/hm ²	利民化工股份有限公司
B	吡唑醚菌酯	巴斯夫凯润	杀菌剂	350 mL/hm ²	巴斯夫植物保护(江苏)有限公司
C	10%四氯虫酰胺	9080TM	杀虫剂	200 g/hm ²	中化农化有限公司
D	5%氯虫苯甲酰胺	杜邦普尊	杀虫剂	300 mL/hm ²	美国杜邦公司

1.3 试验设计 试验设计9个处理, 每个处理种植3次重

基金项目 国家重点研发计划项目(2017YFD0101104-1); 国家现代玉米产业技术体系建设专项(nycxtx-02)。

作者简介 阎晓光(1984—), 男, 山西原平人, 助理研究员, 硕士, 从事玉米高产栽培研究。*通信作者, 研究员, 硕士, 从事玉米遗传育种研究。

收稿日期 2019-03-29

复, 共27个小区, 每个小区种植面积50m², 等行距种植, 种植密度为60000株/hm²。药剂喷施共设8个处理, 分别是A、B、C、D、AC、AD、BC、BD, 对照为清水处理。在玉米12展叶喇叭口期喷施, 喷施时按照500L/hm²的用水量来配比药液, 使用台州市黄岩绿野喷雾器厂生产的5WDD-20L背负式

电动喷雾器一次性喷施。为了试验统计方便,对 9 个处理进行了统一编码,具体编码见表 2。

表 2 处理与编码
Table 2 Treatment and code

编码 Code	处理 Treatment	编码 Code	处理 Treatment
KN1	A	KN6	AC
KN2	B	KN7	AD
KN3	C	KN8	BC
KN4	D	KN9	BD
KN5	清水 CK		

1.4 调查项目与方法 喷药后每隔 5 d 调查一次各处理小区玉米生长是否正常,有无药害发生,连续调查 5 次。试验在 9 月 15 日统一调查大斑病与穗腐病的发生情况,9 月 22 日统一收获取样回室内考种。室内考种调查穗部性状(穗长、穗粗、穗粒数、千粒重),小区产量最终折算成 14% 标准水的标准公顷产量。调查病害采用 5 点取样,每点 15 株(调查中间 3 行,每行递进取 5 株)。大斑病与穗腐病调查过程中的病害评级方法参照王晓鸣等^[10]的《玉米病虫害田间手册——病虫害鉴别与抗性鉴定》。大斑病、穗腐病的病情指数与防治效果的计算公式:

$$\text{病情指数} = \frac{\sum (\text{病害级别} \times \text{该级别植株数})}{(\text{最高病级} \times \text{调查总株数})} \times 100$$

$$\text{防治效果} = \frac{\sum (\text{对照区病情指数} - \text{处理区病情指数})}{\text{对照区病情指数}} \times 100\%$$

1.5 数据分析 采用 DPS 统计软件进行数据处理,并进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 药剂施用的安全性调查 5 次安全性调查结果均显示,该试验 9 个处理均未对玉米产生药害以及不良影响。

2.2 不同处理对玉米大斑病、穗腐病的防治效果 由表 3 可知,处理 KN1 10% 苯醚甲环唑的单独施用,对大斑病的防治效果为 83.90%,对穗腐病的防治效果为 -6.62%;处理

KN2 吡唑醚菌酯的单独施用,对大斑病的防治效果为 79.97%,对穗腐病的防治效果为 2.32%;处理 KN3 10% 四氯虫酰胺的单独施用,对大斑病的防治效果为 -1.54%,对穗腐病的防治效果为 75.17%;处理 KN 45% 氯虫苯甲酰胺的单独施用,对大斑病的防治效果为 3.77%,对穗腐病的防治效果为 67.88%;对照清水处理 KN5 大斑病病情指数为 58.4,穗腐病病情指数为 30.2;处理 KN6 10% 苯醚甲环唑与 10% 四氯虫酰胺的混合施用,对大斑病的防治效果为 81.85%,对穗腐病的防治效果为 72.19%;处理 KN7 10% 苯醚甲环唑与 5% 氯虫苯甲酰胺的混合施用,对大斑病的防治效果为 85.10%,对穗腐病的防治效果为 74.50%;处理 KN8 吡唑醚菌酯与 10% 四氯虫酰胺的混合施用,对大斑病的防治效果为 80.31%,对穗腐病的防治效果为 63.91%;处理 KN9 吡唑醚菌酯与 5% 氯虫苯甲酰胺的混合施用,对大斑病的防治效果为 93.66%,对穗腐病的防治效果为 91.72%;由此可以看出,4 种药剂单一施用对玉米大斑病与穗腐病的效果不同,但整体效果不好,药剂混合施用后,对玉米大斑病与穗腐病的防治效果具有显著改善,以 KN9 吡唑醚菌酯与 5% 氯虫苯甲酰胺的混合施用处理防治效果最佳。

表 3 不同处理对玉米大斑病、穗腐病的防治效果

Table 3 Control effects of different treatments on of northern leaf blight and ear rot of corn

处理 Treatment	大斑病 Northern leaf blight		穗腐病 Ear rot	
	病情指数 Disease index	防治效果 Control effect//%	病情指数 Disease index	防治效果 Control effect//%
KN1	9.4	83.90	32.2	-6.62
KN2	11.7	79.97	29.5	2.32
KN3	59.3	-1.54	7.5	75.17
KN4	56.2	3.77	9.7	67.88
KN5	58.4	—	30.2	—
KN6	10.6	81.85	8.4	72.19
KN7	8.7	85.10	7.7	74.50
KN8	11.5	80.31	10.9	63.91
KN9	3.7	93.66	2.5	91.72

表 4 不同处理对玉米产量及其产量构成因素的影响

Table 4 Effects of different treatments on yield and yield components of corn

处理 Treatment	穗长 Ear length cm	穗粗 Ear diameter cm	穗粒数 Spike grain number//粒	千粒重 1 000-grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增产 Compared with CK//%
KN1	20.5 ab	4.91 a	478.51a	336.99 b	9 718.20 b	3.33
KN2	20.25 b	4.92 a	479.65 a	335.95 b	9 725.72 b	3.41
KN3	20.37 b	5.01 a	471.20 a	336.69 b	9 628.67 b	2.37
KN4	20.50 b	4.93 a	478.14 a	335.67 b	9 503.20 b	1.04
KN5	20.21 b	4.91 a	471.22 a	320.55 c	9 405.45 b	—
KN6	20.65 a	4.93 a	488.54 a	338.74 ab	10 002.23 b	6.35
KN7	20.88 a	4.97 a	495.31 a	337.13 b	10 499.21 a	11.63
KN8	20.54 a	4.97 a	495.26 a	348.21 a	9 985.57 b	6.17
KN9	20.86 a	4.99 a	499.47 a	353.25 a	10 727.24 a	14.05

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences between different treatments ($P < 0.05$)

2.3 不同处理对玉米产量及其产量构成因素的影响 由表 4 可知,在穗部性状穗长、穗粗、穗粒数方面处理间差异不显著,只有在穗长方面 4 个混合施用处理的穗长显著高于 4 个

单施处理,差异达显著水平;在千粒重方面,KN8、KN9 处理高于 KN1、KN2、KN3、KN4、KN6、KN7 处理,与 KN6 处理差异 (下转第 167 页)

稻、玉米、大豆进行生物防虫效果明显,一定程度上可替代化学农药。

表 4 小麦田农药对松毛虫赤眼蜂的急性毒性

Table 4 Acute toxicity of wheat field pesticides on *Trichogramma dendrolimi*

编号 No.	药剂 Pesticides	毒力回归方程 Toxic regression equation	R^2	LR ₅₀ (95%置信限) mg/cm ²	安全系数 Safety factor	风险等级 Risk level
1	50%氟环唑悬浮剂	$y = -5.895 + 1.842x$	0.877	1.585×10^{-4} ($1.128 \times 10^{-4} \sim 2.514 \times 10^{-4}$)	0.106	高风险性
2	45%戊唑醇·咪鲜胺水乳剂	$y = 6.017 + 2.313x$	0.986	2.506×10^{-3} ($2.262 \times 10^{-3} \sim 2.779 \times 10^{-3}$)	1.485	中等风险
3	15%双氟磺草胺·氯氟吡氧乙酸悬浮剂	$y = -2.196 + 0.822x$	0.919	2.128×10^{-3} ($1.616 \times 10^{-3} \sim 2.812 \times 10^{-3}$)	1.183	中等风险
4	46%2 甲·双氟悬浮剂	$y = 2.089 + 0.675x$	0.982	8.069×10^{-4} ($5.812 \times 10^{-4} \sim 1.812 \times 10^{-3}$)	0.508	中等风险
5	6%双氟·二磺可分散油悬浮剂	$y = 3.777 + 1.053x$	0.977	2.593×10^{-4} ($2.098 \times 10^{-4} \sim 3.288 \times 10^{-4}$)	1.145	中等风险

目前我国大田农业大多采用小麦-玉米、水稻-小麦、大豆-小麦-玉米等轮作耕种,因此在作物生长期短期内可能会持续用药。该研究中,小麦田 50%氟环唑悬浮剂在使用中应严格控制其用量和用药次数,避免对赤眼蜂造成区域性毁灭;供试的其余 5 种杀菌剂和 7 种除草剂对赤眼蜂表现为中低风险性,使用中应注意多次用药的因素,避免交叉用药和持续用药对赤眼蜂造成的影响。

参考文献

- [1] 潘悦,曾凡海,张晓龙,等. 5 种化学农药对松毛虫赤眼蜂的毒力测定[J]. 湖南农业科学,2013(23):81-83.
- [2] 潘悦,常寿荣,毛春莹,等. 五种生物农药对松毛虫赤眼蜂的毒性及安全性评价[J]. 湖北农业科学,2013,52(22):5476-5478.
- [3] 李钊,张杰,武玉国,等. 23 种农药对松毛虫赤眼蜂的急性毒性及安全性评价[J]. 环境昆虫学报,2018,40(1):224-230.
- [4] 杨长成,王传士,郑雅楠,等. 赤眼蜂防治玉米螟的持续效果分析[J].

- 玉米科学,2011,19(1):139-142.
- [5] 吴毅,陈远军,王敏. 氯虫苯甲酰胺的应用及推广前景[J]. 农药科学与管理,2010,31(11):53-55.
- [6] 林荣华,陈红英,王红,等. 化学农药环境安全评价试验准则 第 17 部分:天敌赤眼蜂急性毒性试验[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [7] 徐华强,薛明,赵海朋. 林业常用 16 种杀虫剂对赤眼蜂的急性毒性和安全性评价[J]. 林业科技,2004(2):10-13.
- [8] 李元喜. 杀虫剂对赤眼蜂的影响[J]. 中国生物防治,2004,20(2):81-86.
- [9] 刘慧平,韩巨才,徐琴,等. 杀虫剂对苹果黄蚜与七星瓢虫的毒力及选择性研究[J]. 中国生态农业学报,2007,15(2):126-129.
- [10] 王彦华,俞瑞鲜,赵学平,等. 新烟碱类和大环内酯类杀虫剂对四种赤眼蜂成蜂急性毒性和安全性评价[J]. 昆虫学报,2012,55(1):36-45.
- [11] 李姝,郑和斌,陈立玲,等. 三种赤眼蜂对水稻二化螟田间控害效果比较[J]. 中国生物防治学报,2018,34(3):336-341.
- [12] 王连霞,何康来,罗宝君,等. 不同种类赤眼蜂对田间玉米螟的防治效果比较[J]. 黑龙江农业科学,2015(9):69-72.
- [13] 罗宝君. 不同赤眼蜂蜂种对大豆食心虫的防治效果[J]. 安徽农业科学,2017,45(12):141-143.

(上接第 157 页)

未达显著水平,与 KN1、KN2、KN3、KN4、KN7 处理差异达显著水平,所有药剂处理的千粒重均高于对照 KN5 处理,且差异达显著水平;在最终产量方面,产量由高到低依次为 KN9、KN7、KN6、KN8、KN2、KN1、KN3、KN4、KN5、KN7、KN9 处理显著高于 KN1、KN2、KN3、KN4、KN5、KN6、KN8 处理,且差异达显著水平,KN1、KN2、KN3、KN4、KN5、KN6、KN8 处理间差异未达显著水平,药剂处理 KN9、KN7、KN6、KN8、KN2、KN1、KN3、KN4 与对照 KN5 处理相比,增产幅度依次为 14.05%、11.63%、6.35%、6.17%、3.41%、3.33%、2.37%、1.04%。KN9 吡唑醚菌酯与 5%氯虫苯甲酰胺的混施与 KN710%苯醚甲环唑与 5%氯虫苯甲酰胺的混施这 2 个处理的增产幅度均达 10%以上。

3 结论

该研究结果表明,杀虫剂与杀菌剂的混合施用,在玉米大斑病与穗腐病的防控效果方面,2 种病害均有明显防控效果,以吡唑醚菌酯与 5%氯虫苯甲酰胺混用防控效果最佳,对大斑病的防治效果达 93.66%,对穗腐病的防治效果达 91.72%,10%苯醚甲环唑与 5%氯虫苯甲酰胺混用防控效果次之,对大斑病的防治效果达 85.10%,对穗腐病的防治效果达 74.50%;杀虫剂与杀菌剂的混合施用对产量的影响表现

与对大斑病与穗腐病的防控效果表现一致,以吡唑醚菌酯与 5%氯虫苯甲酰胺混用增产效果最明显,增产幅度达 14.05%,10%苯醚甲环唑与 5%氯虫苯甲酰胺混用增产效果次之,增产幅度达 11.63%。该试验中 8 个药剂处理均未对玉米产生药害和其他不良影响,此施用方式与浓度剂量均安全可靠。

参考文献

- [1] 叶志强,陈荣丽,蔡成雄,等. 不同种衣剂对玉米生产的影响研究[J]. 种子,2018,37(2):131-132.
- [2] 赵培芳,李玉萍,姚晓磊. 山西省玉米生产现状与发展问题探讨[J]. 山西农业科学,2015,43(8):1031-1034.
- [3] 王美霞,赵怀生,李海燕,等. 山西玉米产业现状与发展思考[J]. 山西农业科学,2013,41(3):301-303.
- [4] 贾晓艳,朱云峰,金菲菲,等. 玉米自交系成熟期籽粒含水量分析[J]. 种子,2018,37(10):79-81,84.
- [5] 王向鹏,张如养,范会民,等. 适宜籽粒机收玉米杂交组合的鉴定和筛选研究[J]. 种子,2017,36(6):75-78.
- [6] 胡建坤,黄瑞荣,黄蓉,等. 4 种杀菌剂防治稻瘟病的效果及其评价[J]. 江西农业学报,2015,27(1):39-41.
- [7] 王丽娟,董怀玉,陶烨,等. 辽宁玉米产区引种玉米品种对多种病害的抗性评价[J]. 辽宁农业科学,2018(3):18-20.
- [8] 石洁,王振营,何康来. 黄淮海地区夏玉米病虫害发生趋势与原因分析[J]. 植物保护,2005,31(5):63-65.
- [9] 王黎明,郑兴权,刘传兵,等. 鄂西山区玉米病害发生情况和趋势分析[J]. 湖北农业科学,2009,48(11):2738-2740.
- [10] 王晓鸣,石洁,晋齐鸣,等. 玉米病虫害田间手册[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2010:269-275.