

文章编号: 1003-8701(2007)05-0040-04

# 9种杀菌剂对玉米弯孢霉室内毒力和田间药效试验

李广领<sup>1</sup>, 陈锡岭<sup>1</sup>, 王建华<sup>1</sup>, 赵合青<sup>2</sup>, 裴春梅<sup>1</sup>

(1.河南科技学院, 河南 新乡 453003; 2.河南辉县市百泉镇政府, 河南 新乡 453600)

**摘要:** 采用生长速率法测定了9种有机杀菌剂对玉米新月弯孢霉的毒力, 并进行了极强毒力杀菌剂的混配试验。结果表明: 烯唑醇和扑海因对玉米弯孢霉具有极强毒力, 回归曲线的相关系数和  $EC_{50}$  值分别为 0.973 和  $1.404\ 8\ E+1$  和 0.965、 $2.217\ 2\ E+1$ 。烯唑醇和扑海因以 5:5 比例混配不仅表现为强增效作用(共毒系数为 147), 而且对玉米新月弯孢霉菌丝生长抑制作用最强, 菌丝生长相对抑制率为 32.30%。利用这两个混配组合进行田间药效试验。结果显示: 烯唑醇与扑海因以 5:5 混配, 田间相对防效明显高于两单剂及目前生产中常用于防治玉米弯孢霉叶斑病的百菌清。

**关键词:** 杀菌剂; 玉米新月弯孢霉; 毒力; 混配; 田间防效

中图分类号: S482.2

文献标识码: A

玉米弯孢菌叶斑病又称为玉米黄斑病, 此病在幼苗至成株期均可发生, 主要危害玉米的叶片、叶鞘和苞叶, 导致叶片提前干枯、果穗瘦小、结实率低、子粒干瘪, 一般造成减产 20%~30%, 个别严重地块减产 50%, 甚至绝收, 近年来该病危害程度有超过大斑和小斑的趋势。该病的病原为 *Curvularia lunata*, 典型症状为直径 1~2 mm 椭圆形水渍状病斑<sup>[1,2]</sup>。目前生产中用于防治该病的杀菌剂, 往往都存在着防效差、毒性高、残留量大等特点, 以致玉米弯孢菌叶斑病在目前实际生产中并没有得到有效控制。本试验采用市售 9 种常用新型杀菌剂对玉米弯孢霉进行了室内毒力测定, 并利用所筛选对玉米弯孢霉菌丝生长具有强抑制作用的杀菌剂室内最佳混配比例进行了田间防效试验。以期筛选出新型、高效、低毒、低残留、环境污染小的杀菌剂或其混配组合, 为防治玉米弯孢霉叶斑病的新型混配制剂开发研制及大田防治提供科学的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试药剂: 75%百菌清 WP(美国固信公司)、50%扑海因 WP(德国拜尔公司)、12.5%烯唑醇 WP(盐城龙跃农药有限公司)、50%速克灵 WP(日本住友化学工业株式会社)、70%甲基托布津 WP(日本曹达株式会社)、2%春雷霉素 WP(延边春雷生物药业有限公司)、80%新万生 WP(美国固信公司)、30%腈菌净 WP(泰安市利邦农化有限公司)、50%多菌灵 WP(江苏苏化集团博忻农化有限公司)。

供试菌种: 玉米新月弯孢霉(*Curvularia lunata*), 河南科技学院植物病理实验室提供。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 室内单剂毒力试验

参照陈年春《农药生物测定技术》杀菌剂毒力测定——生长速率测定法<sup>[3]</sup>。

#### 1.2.2 所筛选高毒力杀菌剂最佳混配比例筛选

收稿日期: 2007-04-20

基金项目: 国家粮食丰产工程资助项目(2004BA520A06-11)

作者简介: 李广领(1976-), 男, 讲师, 硕士, 主要从事植物化学保护教学和研究。

配制两单剂的  $EC_{50}$  溶液, 分别按 0 10、1 9、2 8、3 7、4 6、5 5、6 4、7 3、8 2、9 1、10 0 的体积比混匀, 测定各对比供试菌的相对抑制率(方法同 1.2.1), 并寻求增效组合<sup>[4, 5]</sup>。

1.2.3 田间防效试验

试验地设在河南科技学院试验田, 采用完全随机区组化设计, 共设5个药剂处理, 各处理4次重复, 以清水作对照, 小区面积17.5 m<sup>2</sup>(7 m×2.5 m)。各小区呈对角线选定6株生长一致的植株, 定点调查。

2005 年 7 月 20 日(七叶期)进行孢子悬浮液喷雾接种。7 月 25 日调查药前田间发病情况。7 月 28 日将所筛选高毒力杀菌剂按药剂推荐剂量及其最佳配比喷施于田间, 以百菌清作对照药剂进行田间防效试验。分别于 7 月 28 日、7 月 31 日、8 月 9 日、8 月 15 日, 分 4 次调查发病情况。并根据公式(1)、(2)计算病情指数和田间防效。

发病率分级标准: 0 级无病; 1 级病斑面积占总叶面 10%以下; 2 级病斑面积占总叶面 11%~25%; 3 级病斑面积占总叶面 26%~50%; 4 级病斑面积占总叶面 51%~75%; 5 级病斑面积占总叶面 76%以上。

病情指数 =  $\sum [(病级 \times 病级叶数)] / (调查总叶片数 \times 最高病级值) \times 100\%$

(1)

相对效果 =  $[对照病情指数(\%) - 处理病情指数(\%)] / 对照病情指数(\%) \times 100\%$

(2)

2 结果与分析

表 1 9 种杀菌剂对玉米弯孢霉的室内毒力测定结果

| 杀菌剂   | 相关系数    | 毒力回归方程             | $EC_{50} / \mu g \cdot kg^{-1}$ | $EC_{50} / \mu g \cdot kg^{-1}$ |
|-------|---------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 烯唑醇   | 0.973** | $y=0.4967x+4.4300$ | 1.4048E+1                       | 2.8787E+4                       |
| 扑海因   | 0.965** | $y=0.8001x+3.9232$ | 2.2172E+1                       | 2.5217E+4                       |
| 速克灵   | 0.979** | $y=0.9056x+3.1685$ | 1.0592E+2                       | 6.8992E+3                       |
| 新万生   | 0.916** | $y=0.9056x+3.1685$ | 2.3099E+2                       | 1.8746E+3                       |
| 腈菌净   | 0.907** | $y=1.2592x+1.6054$ | 4.9636E+2                       | 1.0048E+4                       |
| 春雷霉素  | 0.949** | $y=1.0688x+1.7306$ | 1.1452E+3                       | 3.9628E+4                       |
| 多菌灵   | 0.994** | $Y=0.2205x+3.8237$ | 2.1612E+5                       | 6.2316E+12                      |
| 百菌清   | 0.837*  | $y=1.0823x-1.2906$ | 6.4905E+5                       | 2.1483E+7                       |
| 甲基托布津 | 0.952** | $y=0.4866x+0.0549$ | 1.4540E+10                      | 3.4914E+13                      |

注: 表中 x 为相对抑制率的概率值, y 为杀菌剂的浓度对数, \* 表示显著相关, \*\* 表示极显著相关。

2.1 不同杀菌剂对玉米新月弯孢霉室内毒力测定结果

表 1 显示: 供试 9 种杀菌剂中烯唑醇和扑海因抑制玉米弯孢霉菌丝生长的  $EC_{50}$  分别为 1.4048E+1 和 2.2172E+1, 说明这两种杀菌剂对玉米新月弯孢霉具有极强毒力。速可灵、新万生、春雷霉素和腈菌净的  $EC_{50}$  分别为 1.0529E+2、2.3099E+2、1.1452E+3 和 4.9636E+2, 与烯唑醇和扑海因相比相对较弱, 百菌清、甲基托布津和多菌灵的  $EC_{50}$  较高, 分别为 6.4905E+5、1.4540E+10 和 2.1612E+5, 说明这 3 种杀菌剂抑制菌丝生长的活性相对较差。

2.2 烯唑醇和扑海因对玉米新月弯孢霉最佳混配比例的筛选

由表 2 可以看出: 处理 6(烯唑醇和扑海因 5 5 的混配比例)对玉米弯孢霉菌丝生长的相对抑制率在所有处理中为最高, 达到了 32.30%, 且二者的菌丝生长相对抑制率间无差异, 但与其他处理相比均达极显著差异。另据 Sun & Johnson 法求出的共毒系数<sup>[6]</sup>, 该混配比例的共毒系数为 147, 表明烯唑醇和扑海因 5 5 的混配比例为增效组合。

2.3 田间防效试验结果及分析

从表 3 可以看出, 除扑海因外不同处理在药后 17 d 前病情指数均低于 CK, 其中烯唑醇和扑海因

表 2 烯唑醇和扑海因两单剂对玉米新月弯孢霉的联合毒力测定结果及 LSR 分析

| 处理编号 | 混配比例 | 相对抑制率(%) | 差异显著性   |         |
|------|------|----------|---------|---------|
|      |      |          | 0.01 水平 | 0.05 水平 |
| 6    | 5 5  | 32.30    | A       | a       |
| 2    | 9 1  | 27.17    | B       | b       |
| 5    | 6 4  | 25.27    | B       | bc      |
| 8    | 3 7  | 23.70    | BC      | bcd     |
| 4    | 7 3  | 21.97    | BC      | cde     |
| 3    | 8 2  | 21.70    | BC      | de      |
| 10   | 1 9  | 19.97    | C       | de      |
| 11   | 0 10 | 18.77    | C       | e       |
| 7    | 4 6  | 17.67    | C       | e       |
| 9    | 2 8  | 17.63    | C       | e       |
| 1    | 10 0 | 16.17    | D       | f       |

5 5 的混配比例,在调查期间病情指数均最低,烯唑醇单剂处理次之,百菌清和扑海因处理的病情指数较高。就实际防效看,烯唑醇与扑海因 5 5 的混配组合对玉米弯孢霉叶斑病各调查时期的田间防效在 4 个供试药剂处理中均最高,且随时间推移,该混配组合和扑海因单剂处理的田间防效有下降 - 上升 - 缓慢上升的趋势;烯唑醇处理在施药后 15 d 前田间防效呈缓慢上升趋势;百菌清处理的田间防效始终低于 3.08%,且施药后一直呈下降趋势。说明烯唑醇与扑海因 5 5 比例混配处理后对该病

表 3 不同杀菌剂处理对玉米弯孢霉叶斑病的田间相对防效调查结果

| 杀菌剂 | 施药剂量(g/hm <sup>2</sup> ) | 不同调查时期的病情指数及相对防效(%) |       |        |       |        |       |         |       |
|-----|--------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|
|     |                          | 药前 3 d              |       | 药后 3 d |       | 药后 6 d |       | 药后 15 d |       |
|     |                          | 病情指数                | 病情指数  | 相对防效   | 病情指数  | 相对防效   | 病情指数  | 相对防效    | 病情指数  |
| 百菌清 | 1.67                     | 31.86               | 35.53 | 3.08   | 34.07 | 3.18   | 42.23 | 1.72    | 40.01 |
| 扑海因 | 3.33                     | 31.93               | 32.60 | 11.07  | 33.32 | 5.31   | 40.37 | 17.38   | 43.3  |
| 烯唑醇 | 3.33                     | 32.33               | 35.19 | 4.00   | 32.96 | 6.26   | 35.93 | 16.38   | 35.5  |
| 混配  | 3.33                     | 32.51               | 31.11 | 15.14  | 32.59 | 7.39   | 34.44 | 19.76   | 34.08 |
| CK  | 0.00                     | 31.49               | 36.66 |        | 35.19 |        | 42.97 |         | 40.07 |

的防治有较好的效果。

3 结论与讨论

试验期间(2005 年 7 月下旬至 8 月中旬)天气情况为少雨多晴,平均气温 28 ,降水量 65 mm,接近正常年份。

通过对所筛选 2 种杀菌剂及其最佳混配比例(烯唑醇和扑海因 5:5 组合)对玉米弯孢霉进行的田间防效试验可知,供试药剂中各杀菌剂单剂对玉米弯孢霉叶斑病的田间相对防效均没有烯唑醇和扑海因 5 5 混配比例的田间相对防效理想。其中该混配组合对玉米弯孢霉叶斑病的田间防效随时间的推移呈现出的下降 - 上升 - 缓慢上升趋势,可能是由于药剂在病原菌体内有一个生物化学反应过程,刺激病原菌产生了一定的抗药性,也有可能是因为前期玉米正处于一个比较敏感的发育阶段,玉米植株本身发病就没有试验后期严重,故表现出较低的田间相对防效。到施药后期,因高温、高湿的气候条件有利于该病的发生和发展,且随着玉米植株的生长,其抗病能力得到了不断增强,再加上药剂的作用,所以该病害得到了较好的控制。

总体看,烯唑醇与扑海因 5 5 的混配组合对玉米弯孢霉叶斑病的田间防效高于其单剂及生产上常用防治该病害的百菌清。建议生产上用烯唑醇与扑海因 5 5 的混配比例防治玉米弯孢霉叶斑病。玉米弯孢霉叶斑病的防治是一个持续的系统工程,要想达到最佳的防治效果,还必须综合考虑玉米的生长势、气候条件和田间管理等诸因素,才能达到经济、安全、有效的防治目的。

参考文献:

[1] 暴增海,马桂珍,杨文兰,等.玉米弯孢菌叶斑病的初浸染来源及几种杀菌剂的室内毒力测定[J].吉林农业大学学报,2002,24(4): 53- 57 .

[2] 甘贤友,周国顺,袁桂荣,等.玉米弯孢菌叶斑病初步研究[J].植物保护,1995(5): 24- 25 .

[3] 陈年春.农药生物测定技术[M].北京:北京农业大学出版社,1991: 95- 112 .

[4] 王小艺,王跃龙,欧晓朋,等.农药混剂配比的一种实用寻优方法初探[J].农药学学报,2005,7(1): 40- 44 .

[5] 陈福良,郑斐能,王 仪.农药混配室内毒力测定的一种实用技术[J].农药科学与管理,1997,18(4): 30- 31, 34.

[6] Sun Y P, Hohn E R. Analysis of joint action of insecticides against housefly[J]. Journal of Economic Entomology, 1960, 53(5): 887- 892 .

Studies on Toxicity in Lab and Field Control Effect of 9 kinds of Fungicides against Curulaia lunlata.

LI Guang- Ling<sup>1</sup>, CHEN Xi- Ling<sup>1</sup>, WANG Jian- Hua<sup>1</sup>, ZHAO He- qing<sup>2</sup>, FEI Chun- mei<sup>1</sup>

(1. Henan College of Science and Technology, Xinxiang 453003;

2. Baiquan Town Government of Huixian County, Huixian 453600, China)

Abstract: The toxicity of 9 kinds of organic fungicides against *Curvularia lunata* was measured in laboratory by the growth rate method. And the biggest toxicity fungicides were filtrated with some mixed experiment. The results showed that Diniconazole and Iprodione were of stronger inhibitory effect to *Curvularia lunata*. And their correlation coefficient of regression curve and EC50 were 0.973, 0.965 and 1.4048 E+1, 2.2172E+1 respectively. And the results of experiment of co- toxicities of Diniconazole and Iprodione in 5:5 (V:V) showed that it was not only putted up more synergistic effect but also it's inhibitory ratios were the biggest to *Curvularia lunata*. It's co- toxicity coefficient and relative inhibited ratio were 147 and 32.30 % respectively. And the field control effect showed that it was higher markedly than the two kinds of single fungicides and Clorothalonil, which was usually used to control *Curvularia lunata* in the practice at present.

Key words: Fungicide; *Curvularia lunata*; Toxicity; Mixture; Field control effect

~~~~~

(上接第 36 页)

- [11]许为政,等.玉米丝黑穗病的病症、发生与防治[J].农民致富之友,2004(5):17.
- [12]晋齐鸣,等.安全高效防治玉米丝黑穗病种衣剂的研制[J].玉米科学,2004(2):94-96.
- [13]王明泉.玉米丝黑穗病的发生和防治方法[J].黑龙江农业科学,2004(3):47-48.
- [14]鲁宝良,等.玉米丝黑穗病发生趋于严重的原因及抗病育种对策[J].辽宁农业科学,2004(2):27-28.
- [15]杨信东,等.吉林省玉米主推品种抗丝黑穗病及叶斑病性状鉴定[J].吉林农业大学学报,2004(1):35-38.

## A Preliminary Study on the Resistance of Head Smut of Maize Varieties in Jilin Province

SU Gui-hua, JIN Ming-Hua, SU Yi-chen, et al.

(Maize Research Institute, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: 144 maize hybrids current in use in commercial production of maize in Jilin province were collected and their resistance to head smut of maize was identified in half wet region. Their resistance was evaluated and prevention measure of head smut of maize was put forward.

Key words: Jilin province; Maize hybrid; Head smut

~~~~~

## 《植物遗传资源学报》征订启事

《植物遗传资源学报》是中国农业科学院作物科学研究所和中国农学会主办的专业性学术期刊,全国优秀农业期刊,由中国农科院副院长刘旭先生担任主编。该刊为中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)、中国科学引文数据库来源期刊(核心期刊)、中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊、中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊,又被《中国生物学文摘》和中国生物学文献数据库、中文科技期刊数据库收录。据中国期刊引证研究报告统计,2006年度《植物遗传资源学报》影响因子达0.872。

报道内容为大田、园艺作物,观赏、药用植物,林用植物、草类植物及其一切经济植物的有关植物遗传资源基础理论研究、应用研究方面的研究成果、创新性学术论文和高水平综述或评论。诸如,种质资源的考察、收集、保存、评价、利用、创新、信息学、管理学等;起源、演化、分类等系统学;基因发掘、鉴定、克隆、基因文库建立、遗传多样性研究。

季刊,大16开本,128页。定价20元,全年80元。各地邮局发行,邮发代号:82-643。国内刊号CN11-4996/S,国际统一刊号ISSN1672-1810。

本刊编辑部常年办理订阅手续,如需邮挂每期另加3元。

地址:北京市中关村南大街12号 中国农业科学院《植物遗传资源学报》编辑部

邮编:100081

电话:010-62180257 62180297(兼传真)

E-mail: zwyczyxb2003@163.com zwyczyxb2003@sina.com