

· 研究论文 ·

甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂 ZJ 0712对黄瓜白粉病和霜霉病的毒力及药效评价

王 勇^{*}, 王万立, 刘春艳, 郝永娟

(天津市植物保护研究所, 天津 300112)

摘 要: ZJ 0712, 2-[2-(2,5-二甲基苯氧基)甲基苯基]-3-甲氧基丙烯酸甲酯, 是我国自行创制的高效广谱杀菌剂。为评价该药剂 10% SC 对黄瓜白粉病和霜霉病的使用效果, 进行了室内和田间药效评价。经室内检测, 该药剂对白粉病菌 *Sphaerotheca fuliginea* 的 EC_{50} 和 EC_{90} 值分别为 1.79 和 5.47 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 对霜霉病菌 *Pseudoperonospora cubensis* 的 EC_{50} 和 EC_{90} 值分别为 0.34 和 45.15 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。田间试验结果表明, 该药剂对白粉病在 10~20 g/hm^2 、对霜霉病在 37.5~150 g/hm^2 剂量下防效分别为 85.79%~91.33% 和 86.70%~90.18%。该药剂在本试验剂量范围内对作物安全。

关键词: 甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂; ZJ 0712 室内毒力; 田间药效; 白粉病菌; 霜霉病菌

中图分类号: S482.2

文献标识码: A

文章编号: 1008-7303(2006)02-0121-04

The Evaluation of Fungicide ZJ 0712 in Laboratory and Field against *Sphaerotheca fuliginea* and *Pseudoperonospora cubensis* of Cucumber

WANG Yong^{*}, WANG Wan-li, LIU Chun-yan, HAO Yong-juan

(Tianjin Plant Protection Institute, Tianjin 300112, China)

Abstract ZJ 0712 is a kind of synthesized strobilurins type novel fungicide, which chemical name is 2-[2-(2,5-dimethylphenoxy)methylphenyl]-3-methoxyacrylic acid methyl ester. The patent for ZJ 0712 was applied in China. The efficacy of 10% ZJ 0712 SC was evaluated in laboratory and field against *Sphaerotheca fuliginea* and *Pseudoperonospora cubensis* of cucumber. The results showed that the value of EC_{50} and EC_{90} was 1.79 and 5.47 $\mu\text{g}/\text{mL}$ to *S. fuliginea*, 0.34 and 45.15 $\mu\text{g}/\text{mL}$ to *P. cubensis*. The effect of 10% ZJ 0712 SC was 85.79%~91.33% against *S. fuliginea* at 10~20 g/hm^2 , and was 86.70%~90.18% against *P. cubensis* at 37.5~150 g/hm^2 , respectively. It is safe to crops at the dosage of the test.

Key words strobilurins; ZJ 0712; bioactivity; field effect; *Sphaerotheca fuliginea*; *Pseudoperonospora cubensis*

白粉病菌和霜霉病菌为专性寄生菌, 是为害瓜类作物的两种主要病原菌, 在其他蔬菜、小麦、果树、花卉等作物上也都有较大程度的为害, 特别

是目前蔬菜等作物耕作制度的改变以及保护地种植等条件极易诱发白粉病和霜霉病的发生和流行, 造成严重的危害。过去防治白粉病和霜霉病

收稿日期: 2006-02-13; 修回日期: 2006-04-24.

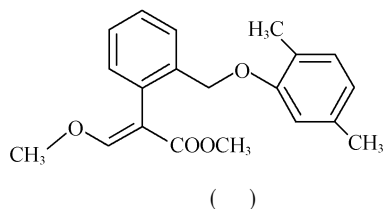
作者简介: * 王勇 (1971-), 女, 山东栖霞人, 通讯作者, 硕士, 副研究员, 主要从事植物病理及其防治研究。联系电话: 022-27795192, E-mail

wangyongw@eyou.com

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的主导产品为三唑类和苯酰胺类杀菌剂,由于抗性的产生,用药量成倍增加,急需新的替代品种^[1]。近年来,从天然产物衍生而来的甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂(Strobilurins)因其活性高、杀菌谱广、与多种杀菌剂不存在交互抗性等优势,引起了全世界的关注^[2],同时该类药剂也是第一类能同时防治白粉病和霜霉病的药剂。

ZJ 0712是由浙江化工研究院以天然产物Strobilurins A为先导化合物创制开发的新型高效、广谱杀菌剂^[3,4],化学名称为2-[2-(2,5-二甲基苯氧基)甲基苯基]-3-甲氧基丙烯酸甲酯(),低毒、低残留,无致癌、致畸作用,具有良好的环境相容性。



为评价该药剂对黄瓜白粉病和霜霉病的防治,在天津进行了室内毒力测定和田间药效试验,现将结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 试验药剂

有效成分质量分数为10%的ZJ 0712 SC(浙江省化工研究院);25%的嘧菌酯(azoxystrobin)SC(英国先正达有限公司);12%的腈菌唑(myclobutanil)

$$\text{病情指数} = \sum (\text{病叶数} \times \text{相对级数}) \times 100 / (\text{调查总叶数} \times \text{总级数}) \quad (1)$$

$$\text{防治效果} (\%) = [(\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}) / \text{对照病情指数}] \times 100 \quad (2)$$

霜霉病采用叶盘蘸药漂浮法测定^[6]。取健康无病的第2~8片黄瓜叶片,打取直径3.5 cm的叶盘,将叶盘在系列不同浓度的药液中浸湿晾干后,放入培养皿内背面朝上悬浮于相同浓度的药液上,每皿3片叶盘,每浓度处理3皿。在每叶盘等距离点接5滴孢子囊悬浮液(25 μL/滴)。在光照16 h、黑暗8 h、18~22℃的条件下培养,7~10 d后根据分级标准调查病情,同上计算病情指数、防治效果、毒力回归方程和EC₅₀值。

1.5 田间小区药效试验

黄瓜白粉病、霜霉病田间防效试验分别设10% ZJ 0712 SC、25% 嘧菌酯 SC、12% 腈菌唑 EC、70% 的甲基硫菌灵 WP、50% 的烯酰吗啉 WP、25%

EC(安徽省池州农药厂);70% 的甲基硫菌灵(thiophanate-methyl)WP(山东省烟台万丰药业有限公司);50% 的烯酰吗啉(dimethomorph)WP(德国巴斯夫股份有限公司);25% 的甲霜灵(metalaxyl)WP(江苏省宝灵化工有限公司)。

1.2 供试菌株悬浮液

黄瓜白粉病菌Sphaerotheca fuliginea和霜霉病菌Pseudoperonospora cubensis,采自感病黄瓜品种(津新密刺)背面有大量霉层的典型病斑叶片,保湿诱发形成新的孢子和孢子囊后,将白粉病菌孢子和霜霉病菌孢子(囊)刷下制成悬浮液分别保湿诱发形成新的孢子和孢子囊,再将白粉病菌孢子和霜霉病菌孢子囊刷下制成悬浮液(浓度分别为每mL 5 × 10⁵个孢子(囊)),待用。

1.3 供试作物 黄瓜品种为高感白粉病和霜霉病的津新密刺。

1.4 室内毒力测定

白粉病采用叶盘蘸药法测定^[5]。取健康无病的第2~8片黄瓜叶,用打孔器打取直径15 mm的叶盘,将叶盘在系列不同浓度的药液中浸湿,晾干后正面朝上置于培养皿内用同浓度药液浸湿的滤纸上,每皿10片叶盘,每浓度处理3皿。用微量移液器取20 μL孢子悬浮液于叶盘表面,放入光照培养箱(24℃,3 000 lx,光照12 h/d)中培养,7~10 d后根据分级标准调查病情,按(1)、(2)式分别计算病情指数和防治效果。以药剂浓度的对数和防治效率值计算毒力回归方程和抑制中浓度EC₅₀。

的甲霜灵WP及清水对照处理,施用剂量(有效成分)详见表3、表4。以1 125 L/hm²药液量进行喷雾。小区面积15 m²,每处理重复4次,随机区组排列。在第一次施药前调查发病基数,3次用药后10 d调查病情。每小区调查4点,每点2株,调查全部叶片,分级方法见农药田间药效试验准则^[7],同法计算病情指数和防治效果,并对防治效果进行方差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 室内毒力测定

黄瓜白粉病菌的室内毒力测定结果(见表1)

表明, 10% ZJ 0712 SC 对其有较强的抑菌活性, EC_{50} 和 EC_{90} 值分别为 1.79 和 5.47 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 其抑菌强度与同类型的 2% 嘧菌酯 SC 类似, 稍高于当

前防效较好的新型三唑类杀菌剂 12% 腈菌唑 EC, 明显高于目前已产生抗药性的 70% 甲基硫菌灵 WP。

Table 1 The effect of inhibiting mycelium of *Sphaerotheca fuliginea* by ZJ 0712 in lab

Fungicide	Regression equation	Related coefficient (r)	EC_{50} (95% CL) / ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	EC_{90} (95% CL) / ($\mu\text{g}/\text{mL}$)
10% ZJ 0712 SC	$Y = 2.648x + 4.328$	0.9831	1.79 (1.40~2.30)	5.47 (4.26~7.02)
2% Azoxystrobin SC	$Y = 1.362x + 4.936$	0.9689	1.12 (0.73~1.70)	9.73 (6.39~14.8)
12% Myclobutanil EC	$Y = 1.912x + 3.990$	0.9962	3.37 (1.67~6.85)	15.81 (7.80~32.04)
70% Thiophanate-methyl WP	$Y = 1.761x + 1.219$	0.9606	140.4 (110.5~178.3)	750.2 (590.7~952.8)

表 2 数据表明, 10% ZJ 0712 SC 对黄瓜霜霉病菌有较强的抑制活性, EC_{50} 和 EC_{90} 值分别为 0.34 和 45.15 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。与 2% 嘧菌酯 SC 相比, 其 EC_{50} 值虽稍高, 但其 EC_{90} 值明显降低, 说明

10% ZJ 0712 SC 对黄瓜霜霉病菌菌群的整体抑制活性较强。10% ZJ 0712 SC 的抑菌强度稍高于当前防效较好的吗啉类杀菌剂 50% 烯酰吗啉 WP, 明显高于已产生抗药性的 25% 甲霜灵 WP。

Table 2 The effect of inhibiting mycelium of *Pseudoperonospora cubensis* by ZJ 0712 in lab

Fungicide	Regression equation	Related coefficient (r)	EC_{50} (95% CL) / ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	EC_{90} (95% CL) / ($\mu\text{g}/\text{mL}$)
10% ZJ 0712 SC	$Y = 0.604x + 5.282$	0.9804	0.34 (0.11~1.06)	45.15 (14.51~140.6)
2% Azoxystrobin SC	$Y = 0.361x + 5.355$	0.9699	0.10 (0.01~1.30)	367.9 (29.36~4609)
50% Dimethomorph WP	$Y = 0.593x + 5.208$	0.9471	0.45 (0.15~1.32)	64.51 (21.74~191.4)
25% Metalaxyl WP	$Y = 1.202x + 2.965$	0.9455	49.23 (31.53~76.88)	572.9 (366.9~894.7)

2.2 田间小区药效试验

对黄瓜白粉病的田间小区试验结果见表 3。结果显示, 10% ZJ 0712 SC 对黄瓜白粉病具有较高的防效, 在 10~20 g/hm^2 剂量下 3 次药后的防效均在 85% 以上, 显著高于 70% 甲基硫菌灵 WP 450 g/hm^2 的防效, 其中 20 g/hm^2 的防效与 2% 嘧菌酯 SC 28.13 g/hm^2 无显著差异, 显著高于 12% 腈菌唑 EC 36 g/hm^2 的防效, 其 10 g/hm^2 的防效与 12% 腈菌唑 EC 36 g/hm^2 无显著差异。

对黄瓜霜霉病的田间小区试验结果见表 4。

结果显示, 10% ZJ 0712 SC 对黄瓜霜霉病具有较高防效, 在 37.5~150 g/hm^2 剂量下 3 次药后的防效均在 86% 以上, 其中 150 g/hm^2 的防效显著高于 3 个对照药剂; 75 和 37.5 g/hm^2 的防效与对照药剂 25% 嘧菌酯 SC 112.5 g/hm^2 和 50% 烯酰吗啉 WP 300 g/hm^2 无极显著差异, 显著高于 25% 甲霜灵 WP 468 g/hm^2 的防效。

试验过程中观察, 各试验药剂对黄瓜植株叶片及瓜条安全无药害。

Table 3 Control efficiency for *Sphaerotheca fuliginea* of cucumber by ZJ 0712 10% SC in field tests

Fungicide	Treatment / (g/hm^2)	Primal disease index	Disease index	Control efficiency (%)	Significance	
					5%	1%
10% ZJ 0712 SC	20	3.03	2.13	91.33	a	A
	10	3.05	3.09	85.79	b	B
	5.0	3.06	3.88	82.34	c	BC
	2.5	3.13	4.84	78.53	d	C
25% Azoxystrobin SC	28.13	3.30	2.13	90.94	a	A
12% Myclobutanil EC	36	3.07	2.89	86.86	b	AB
70% Thiophanate-methyl WP	450	3.14	6.08	73.44	e	D
Control (Water)	-	3.03	21.89			

Table 4 Control efficiency for *Pseudoperonospora cubensis* of cucumber by 10% ZJ 0712 SC in field tests

Fungicide	Treatment (g/hm ²)	Primal disease index	Disease index	Control efficiency(%)	Significance	
					5%	1%
10% ZJ 0712 SC	150	1.50	1.48	90.18	a	A
	75	1.52	1.77	88.26	ab	AB
	37.5	1.62	2.19	86.70	bc	B
	18.75	1.46	2.68	81.96	d	C
25% Azoxystrobin SC	112.5	1.45	2.08	85.84	c	B
50% Dinethomorph WP	300	1.57	1.97	87.63	bc	AB
25% Metalaxyl WP	468	1.39	3.91	72.57	e	D
Control (Water)	-	1.60	16.15			

3 小结与讨论

10% ZJ 0712 SC的室内毒力测定与田间小区药效试验结果趋于一致,均表明该药剂对天津地区的黄瓜白粉病菌和霜霉病菌有较强的抑制作用,田间试验结果显示,对白粉病于10~20 g/hm²、霜霉病于37.5~150 g/hm²剂量下的防效均在85%以上,等同或优于与其同类型的25%啞菌酯SC,高于或与目前防效较好的新型三唑类杀菌剂12%腈菌唑EC和吗啉类杀菌剂50%烯酰吗啉WP相当,极显著高于70%甲基硫菌灵WP和25%甲霜灵WP的防效。试验结果表明,ZJ 0712对黄瓜白粉病和霜霉病均具有优异的防治效果,而且与环境具有良好的相容性。

据Ishii报道^[8],日本已检测到黄瓜和甜瓜上的白粉病菌和霜霉病菌对甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的抗药菌株。白粉病菌和霜霉病菌在田间菌量大,易对杀菌剂产生抗性,建议生产上在使用甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂时,应与其他类型药剂轮换使用,以延长该药剂的使用寿命。

参考文献:

- [1] ZHOU Ming-guo(周明国), YE Zhong-yin(叶钟音), LIU Jing-fang(刘经芳). 杀菌剂抗性研究进展[J]. J Nanjing

Agric Univ(南京农业大学学报), 1994, 17(3): 33-41.

- [2] Gisi U, Chin K M, Knapova G, et al. Recent development in elucidating modes of resistance to phenylamide[J]. Crop Protection, 2000, 19: 863-872.
- [3] XU Tian-ming(许天明), CHEN Ding-hua(陈定花), KONG Xiao-lin(孔晓林), et al. 甲氧基丙烯酸酯类化合物杀菌剂[P]. China CN 1456054A, 2003-11-19.
- [4] XU T M, Chen D H, Kong X L, et al. Fungicides containing methoxy acrylic acid methyl ester compound [P]. WO 2004084632, 2004-10-07.
- [5] HAO Yong-juan(郝永娟), WANG Wan-li(王万立), LIU Chun-yan(刘春艳), et al. 黄瓜白粉病生测技术的改进[J]. Tianjin Agric Sci(天津农业科学), 2005, 11(3): 37-40.
- [6] WANG Wen-qiao(王文桥), LIU Guo-rong(刘国容), YAN Le-en(严乐恩). 黄瓜和葡萄霜霉病菌的抗药性监测[J]. J Nanjing Agric Univ(南京农业大学学报), 1996, 19(Suppl): 127-131.
- [7] 农药田间药效试验准则 GB/T 17980-2000[S]. Standards Press of China(中国标准出版社), 2000, 5: 107-127.
- [8] Ishii H, Fraaije A B, Sugiyama T, et al. Occurrence and molecular characterization of strobilurin resistance in cucumber powdery mildew and downy mildew [J]. Phytopathology, 2001, 91(12): 1166-1171.

(Ed. JIN SH)