

4 种杀菌剂对紫皮石斛锈病的田间药效评价

谢显彪, 沈云峰*, 杨祚斌, 孟继枝, 杨园耘, 赵国安, 肖文祥

(云南省保山市植保植检站, 保山 678000)

摘要 针对紫皮石斛锈病。试验选用 10% 苯醚甲环唑 WG, 250 g/L 嘧菌酯 SC, 29% 吡唑·嘧菌酯 SC, 75% 肟菌·戊唑醇 WG 4 种杀菌剂进行田间药效试验。结果表明: 复配剂 29% 吡唑·嘧菌酯 SC 600 mL/hm² 与 75% 肟菌·戊唑醇 WG 300 g/hm², 防效相当且显著高于其余两个施药处理, 在第 3 次施药后 7 d 时达最高防效分别为 87.70% 和 88.56%, 鲜重折合产量比空白对照分别增产 13.48%、13.22%, 可在实际生产中交替使用。

关键词 紫皮石斛; 锈病; 杀菌剂; 防效; 鲜重

中图分类号: S 432.4+4 **文献标识码:** B **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019142

Field efficacy evaluation of four fungicides on dendrobium rust

XIE Xianbiao, SHEN Yunfeng*, YANG Zuobin, MENG Jizhi,

YANG Yuanyun, ZHAO Guoan, XIAO Wenxiang

(Plant Protection and Inspection Station of Baoshan, Yunnan Province, Baoshan 678000, China)

Abstract Field efficacy trials were conducted to investigate control efficacy of difenoconazole 10% WG, azoxystrobin 250 g/L SC, isopyrazam·azoxystrobin 29% SC and trifloxystrobin·tebuconazole 75% WG against *Dendrobium devonianum* rust disease. The results showed that control effects of isopyrazam·azoxystrobin 29% SC at 600 mL/hm² and trifloxystrobin·tebuconazole 75% WG at 300 g/hm² had better are significantly higher than those of the other two fungicides, with the efficacies of 87.70% and 88.56% 7 days after treatment, respectively, and fresh weight yield increased by 13.48% and 13.22% than the control, respectively. The results indicated that isopyrazam·azoxystrobin 29% SC and trifloxystrobin·tebuconazole 75% WG can be used alternately in practice.

Key words *Dendrobium devonianum*; rust disease; fungicides; controlled effects; fresh weight

紫皮石斛 *Dendrobium devonianum* Paxt. 又名齿瓣石斛, 为兰科石斛属植物, 在我国主要分布于云南、广西、贵州、西藏东南部, 在缅甸、越南、老挝、泰国等东南亚国家也有分布^[1-2]。云南保山市龙陵县是中国紫皮石斛之乡, 截至 2018 年全县紫皮石斛种植面积达 620 hm², 占全国紫皮石斛产量的 70% 以上。紫皮石斛锈病由鸡矢藤鞘锈菌 *Coleosporium paederiae* Dietel 引起, 目前仅分布于云南龙陵^[3]。高温高湿的栽培环境致使紫皮石斛锈病普遍发生, 当病害发生严重时, 造成锈病流行, 导致植株提前落叶, 直接影响当年紫皮石斛的产量和品质。

有试验表明可用 25% 三唑酮 WP 2 000 倍液、50% 多菌灵 WP 800 倍液对叶背喷雾防治紫皮石斛锈病^[4]。胡永亮等研究表明 43% 戊唑醇 SC、10% 苯醚甲环唑

WG、15% 三唑酮 WP 对石斛锈病防治效果较好, 相对防效分别达到 81.14%、76.36% 和 76.33%^[5]。此外苯醚甲环唑对多种作物的多种真菌性病害具有很好的保护和治疗作用, 已经成为农作物种植中广泛使用的杀菌剂^[6]。嘧菌酯对病菌孢子萌发、菌丝生长和孢子的形成产生抑制作用, 对多种真菌病害有很好的防治效果^[7-8]。29% 吡唑·嘧菌酯 SC 对草莓白粉病^[9]、杨梅白腐病^[10]、马铃薯黑痣病^[11] 等真菌病害有较好防效。沈伟东等还证实 29% 吡唑·嘧菌酯 SC 1 500 倍液对铁皮石斛轮纹病病原菌菌丝生长和分生孢子萌发的抑制效果达到 100%, 表明这种药剂可用于铁皮石斛轮纹病的田间防治^[12]。75% 肟菌·戊唑醇 WG 对香蕉黑星病^[13]、玉米大斑病、玉米灰斑病^[14]、水稻纹枯病、水稻稻曲病^[15] 等多

种作物病害防效明显。

为进一步有效防治紫皮石斛锈病的发生,控制病害的流行,本试验选用 10%苯醚甲环唑 WG、250 g/L 嘧菌酯 SC、29%吡萘·嘧菌酯 SC、75%肟菌·戊唑醇 WG 4 种高效、低毒、广谱、环境友好型杀菌剂对紫皮石斛锈病进行田间药效试验,为大面积防治紫皮石斛锈病提供用药依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验示范地位于龙陵县龙山镇横山村二组(芹菜塘)赵应强农户承包地。选择在石斛长势均匀良好且已有锈病发生的遮阴棚,墒面用木渣、刨花、基

质、腐熟农家肥等混合成透气腐殖质,株行距 10 cm×10 cm,海拔 1 460 m,棚内年平均温度(22±1)℃,施药前 30 d 未打药。试验地栽培的石斛田间管理措施与当地生产相同。试验作物为紫皮石斛(齿瓣石斛),防治病害为锈病。

1.2 试验设计与施药处理

设 4 个施药处理,药剂如表 1 所示,另设清水对照。3 次重复,每个小区 18 m²,小区随机区组排列,周围设保护行。于 2018 年 5 月 3 日、10 日、17 日各施药 1 次,正常药量。药剂兑水量为 60 L/667 m²,采用 3WBD-16 型背负式电动喷雾器,对小区进行茎叶喷雾。施药当天天气晴,棚内温度为 24℃,相对湿度为 68%。

表 1 试验用杀菌剂
Table 1 Fungicide for test

药剂名称 Fungicide	施用量 Dosage	药剂来源 Agent source
10%苯醚甲环唑水分散粒剂 difenoconazole 10% WG	900 g/hm ²	瑞士先正达作物保护有限公司
250 g/L 嘧菌酯悬浮剂 azoxystrobin 250 g/L SC	600 mL/hm ²	瑞士先正达作物保护有限公司
29%吡萘·嘧菌酯悬浮剂 isopyrazam·azoxystrobin 29% SC	600 mL/hm ²	瑞士先正达作物保护有限公司
75%肟菌·戊唑醇水分散粒剂 trifloxystrobin·tebuconazole 75% WG	300 g/hm ²	德国拜耳股份公司

1.3 试验调查、计算与测产

每小区定点调查 50 株,每株每次调查根部倒数第 4 片叶的发病情况,计算病情指数及防治效果。分别于第 1 次施药后 7 d,第 2 次施药后 7 d,第 3 次施药后 7、14 d 各调查 1 次,全期共调查 4 次。于 2018 年 12 月采收称量小区内紫皮石斛的鲜重并测产。采用单因素分析及 Duncan 氏新复极差法统计检验。病害分级标准(表 2)及病情指数、防治效果计算公式如下:

表 2 石斛锈病病害分级标准

病级 Disease grade	症状(病斑面积/整片叶面积) Symptom (lesion area/whole leaf area)
0 级 Grade 0	无病
1 级 Grade 1	≤5%
2 级 Grade 2	6%~25%
3 级 Grade 3	26%~50%
4 级 Grade 4	51%~75%
5 级 Grade 5	≥76%

病情指数 =
$$\frac{\sum(\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值})}{\text{调查总叶数} \times \text{最高级值}} \times 100;$$

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

2 结果与分析

2.1 供试药剂的安全性

试验期间观察发现,在本试验使用的剂量下,经 10%苯醚甲环唑 WG、250 g/L 嘧菌酯 SC、29%吡萘·嘧菌酯 SC、75%肟菌·戊唑醇 WG 处理的紫皮石斛未出现药害现象,对试验区内的有益生物安全。

2.2 供试药剂对紫皮石斛锈病的田间防效

由表 3 可知 4 个施药处理在施药两次后,紫皮石斛的病情指数逐渐降低、防效逐渐增加,第 2~3 次药后病情指数和防效趋于稳定,第 3 次药后 7 d 病情指数降为最小、防效达到最好,第 3 次药后 7~14 d 病情指数逐渐上升、防效逐渐减弱。从病情指数上看:10%苯醚甲环唑 WG 与 250 g/L 嘧菌酯 SC 处理的平均病指分别在 10.93~15.07、7.73~12.27 之间,病害程度中等偏轻;29%吡萘·嘧菌酯 SC 与 75%肟菌·戊唑醇 WG 处理的平均病指分别在 3.87~

9.33、3.60~9.47 之间,病害程度偏轻;而空白对照的平均病指在 25.33~33.73 之间,病害程度偏重,且略有加重趋势。从防效上看:第 1 次药后 7 d,10%苯醚甲环唑 WG 与 29%吡唑·嘧菌酯 SC、75%肟菌·戊唑醇 WG 处理的防效差异显著;第 2 次药后 7 d 及第 3 次药后 7、14 d,10%苯醚甲环唑 WG 与 250 g/L 嘧菌酯 SC 处理的防效差异显著,

250 g/L 嘧菌酯 SC 处理与 29%吡唑·嘧菌酯 SC、75%肟菌·戊唑醇 WG 处理的防效差异显著;4 次调查中 29%吡唑·嘧菌酯 SC 处理与 75%肟菌·戊唑醇 WG 处理的防效均没有显著差异。由此可知,29%吡唑·嘧菌酯 SC 与 75%肟菌·戊唑醇 WG 防效相当,在第 3 次施药后 7 d 时防效达最高,分别为 87.71%和 88.56%,防效突出。

表 3 不同施药处理对紫皮石斛锈病的病情指数和防治效果¹⁾

Table 3 Disease index and control effect of different treatments on dendrobium rust disease

药剂处理 Fungicide	第 1 次药后 7 d 7 days after the first application		第 2 次药后 7 d 7 days after the second application		第 3 次药后 7 d 7 days after the third application		第 3 次药后 14 d 14 days after the third application	
	病指 Disease index	防效/% Control efficacy	病指 Disease index	防效/% Control efficacy	病指 Disease index	防效/% Control efficacy	病指 Disease index	防效/% Control efficacy
10%苯醚甲环唑 WG difenoconazole 10% WG	14.53	42.64 b	11.20	60.18 c	10.93	65.27 c	15.07	55.32 c
250 g/L 嘧菌酯 SC azoxystrobin 250 g/L SC	12.27	51.56 ab	8.13	71.10 b	7.73	75.44 b	10.80	67.98 b
29%吡唑·嘧菌酯 SC isopyrazam·azoxystrobin 29% SC	9.33	63.17 a	4.00	85.78 a	3.87	87.70 a	6.93	79.45 a
75%肟菌·戊唑醇 WG trifloxystrobin·tebuconazole 75% WG	9.47	62.61 a	3.87	86.24 a	3.60	88.56 a	7.20	78.65 a
CK	25.33	—	28.13	—	31.47	—	33.73	—

1) 同列数据后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下表同。
Different small letters after the values indicate significant difference at 0.05 level after treatment by fungicides. The same applies below.

2.3 供试药剂对紫皮石斛鲜重的影响

由表 4 可知,4 个施药处理下的紫皮石斛鲜重折合产量都显著高于空白对照,比对照增产 4.66%~13.48%。29%吡唑·嘧菌酯 SC 与

75%肟菌·戊唑醇 WG 两个施药处理下的紫皮石斛鲜重折合产量皆显著高于其余两个施药处理,测算的折合产量分别达 5 008.06 kg/hm²、4 996.94 kg/hm²。

表 4 不同施药处理对紫皮石斛的鲜重影响

Table 4 Effects of different treatments on fresh weight of *Dendrobium devonianum*

药剂处理 Fungicide	鲜重/ kg·(18 m ²) ⁻¹ Fresh weight	折合产量/ kg·(hm ²) ⁻¹ Equivalent yield	增产率/% Increased rate
10%苯醚甲环唑 WG difenoconazole 10% WG	8.31 c	4 618.96 c	4.66
250 g/L 嘧菌酯 SC azoxystrobin 250 g/L SC	8.55 b	4 752.38 b	7.68
29%吡唑·嘧菌酯 SC isopyrazam·azoxystrobin 29% SC	9.01 a	5 008.06 a	13.48
75%肟菌·戊唑醇 WG trifloxystrobin·tebuconazole 75% WG	8.99 a	4 996.94 a	13.22
CK	7.94 d	4 413.32 d	—

3 小结与讨论

石斛锈病春末至秋末均可发病,以 9 月—10 月最容易发病。该病发病迅速,传染快,在铁皮石斛、齿瓣石斛、兜唇石斛和晶帽石斛上都有发生^[16]。紫

皮石斛锈病是近几年发生的一种新病害,该锈菌属于专性寄生菌。锈菌的夏孢子直接侵染紫皮石斛当年生新叶,病害潜伏期 2~3 周,发生期为每年的 3 月至 11 月。锈菌以冬孢子和菌丝在紫皮石斛的病组织中越冬,是翌年的初次侵染病原^[3]。紫皮石

斛叶片受侵染后,先在叶片上出现黄色小斑点,随后在叶背面可见到散生的黄色夏孢子堆。夏孢子散生,排列成圆形的集成圈,夏孢子堆也可联合成大块,且叶背病菌部隆起,叶片正面布满淡黄色病斑,严重时形成大型枯斑,叶片枯死脱落。

复配剂中复配后的组分特性起互补、协调作用,产生效果相加效应。75%脲菌·戊唑醇 WG 是一种高效、低毒、内吸性广谱杀菌剂,由 50%戊唑醇和 25%脲菌酯复配而成。脲菌酯主要通过和细胞色素 bc1 复合体 Qo 部位结合而抑制线粒体的电子传递以破坏能量合成,从而抑制真菌的生长^[17]。戊唑醇作用机理为抑制麦角甾醇的去甲基化,使得病原菌不能形成细胞膜而死亡^[18]。脲菌酯与作用机理不同、无交互抗性的戊唑醇混配成复配制剂使用,能够扩大杀菌谱、减少用药量、延长药剂的使用寿命和延缓抗药性的产生^[19]。29%吡唑·嘧菌酯 SC 由 11.2%吡唑菌胺和 17.8%嘧菌酯复配而成,吡唑菌胺属于 SDHI 类杀菌剂,是一种兼具预防和治疗作用的杀菌剂活性成分,能长效防控作物病害,该成分的作用机理为抑制病原菌线粒体膜中的呼吸酶。嘧菌酯属于 QoI 类杀菌剂,作用机制是通过与病原菌线粒体呼吸链上 Cytbc1 复合物的 Qo 位点结合而阻止病原菌电子传递,进而抑制病原菌的呼吸作用^[20],两者复配能有效防治多种作物的真菌病害。

综合田间防效、鲜重折合产量与药剂作用机理,29%吡唑·嘧菌酯 SC 600 mL/hm² 或 75%脲菌·戊唑醇 WG 300 g/hm² 在锈病发病初期 5 月—6 月使用 3 次,每次间隔 7~10 d,最佳防效可达 87.70%、88.56%,且持效期长,能实现有效防控紫皮石斛锈病的发生与流行,产量上比对照增加 13.48%、13.22%,建议在实际生产中交替使用。

参考文献

- [1] 李满飞,徐国钧,徐璐珊,等.商品石斛的调查及鉴定(Ⅱ)[J].中国药科大学学报,1991,22(4):173-176.
- [2] 马国祥,徐国钧,徐璐珊,等.商品石斛的调查及鉴定(Ⅲ)[J].中草药,1996,20(7):370-372.
- [3] 赵桂华,席刚俊,赵楠,等.鸡矢藤鞘锈菌引起的紫皮石斛锈病首次报道[J].西部林业科学,2016,45(5):128-131.
- [4] 杨桂明.石斛主要病虫害及防治技术[J].云南农业科技,2012,41(2):56-57.
- [5] 胡永亮,白学慧,李桂琳,等.石斛锈病病原初步鉴定及其防治药剂筛选[J].热带农业科学,2013,33(10):53-55.
- [6] 华乃震.杀菌剂苯醚甲环唑的进展和应用[J].世界农药,2013,35(6):7-12.
- [7] 陈瑾,吴如健,胡茵青,等.6种嘧菌酯复配剂对水稻纹枯病的防治效果[J].中国农学通报,2013,29(18):162-167.
- [8] 张舒亚,周明国.甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的生物学及应用技术研究[M]//周明国.中国植物病害化学防治研究 第三卷.北京:中国农业科技出版社,2002:1-10.
- [9] 王娟娟,营金凤.29%吡唑·嘧菌酯悬浮剂防治草莓白粉病田间药效试验[J].现代农业科技,2018,47(18):94-95.
- [10] 饶汉宗,谢子正,李阳,等.杨梅白腐病预防药剂的筛选与防治技术集成[J].植物保护,2018,44(2):231-234.
- [11] 邓成贵,刘小娟.4种杀菌剂对马铃薯黑痣病的田间防效[J].甘肃农业科技,2016,54(10):37-38.
- [12] 沈伟东,赵玲琳,王国荣,等.铁皮石斛轮纹病病原菌鉴定及其防治药剂筛选[J].植物保护学报,2018,45(4):886-892.
- [13] 宋晓兵,彭埃天,凌金锋,等.75%脲菌酯·戊唑醇水分散剂防治香蕉黑星病的应用效果[J].植物保护,2012,38(6):178-180.
- [14] 向礼波,龚双军,史文琦,等.75%脲菌·戊唑醇水分散剂对玉米大斑病和灰斑病的防治效果[J].植物保护,2016,42(2):284-252.
- [15] 李仲惺,周学杰.脲菌·戊唑醇在水稻全程防病中的应用[J].中国植保导刊,2012,32(6):51-53.
- [16] 李桂琳,白燕冰,周侯光,等.云南德宏石斛病虫害发生情况调查报告[J].中国热带农业,2017,14(1):50-55.
- [17] CHOU Mingyi, PANDEY R R, MAU R F L. Use of anti-freeze in protein baits increased melon fly (*Bactrocera cucurbitae*) monitoring efficiency [C]//Cincinnati, OH: The 2003 ESA Annual Meeting, 2003: 11-15.
- [18] CORNELIUS M L, DUAN J J, MESSING R H. Capture of oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) by protein-baited traps and fruit-mimicking visual traps in a Guava orchard [J]. Environmental Entomology, 1999, 28(6): 1140-1144.
- [19] PINEROJC J C, MAU R F L, VARGAS R I. A comparative assessment of response of three fruit fly species (Diptera: Tephritidae) to a spinosad-based bait: effect of ammonium acetate, female age, and protein hunger [J]. Bulletin of Entomological Research, 2011, 101(4): 373-381.
- [20] BARTLETT D W, CLOUGH J M, GODWIN J R, et al. The strobilurin fungicides [J]. Pest Management Science, 2002, 58(7): 649-662.

(责任编辑:杨明丽)