

杀菌剂对毛壳核腔菌的抑制效果

何苏琴^{1,2}, 刘永刚^{1,2}, 李广阔^{3,4}, 李风庆⁵

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业农村部天水作物有害生物科学观测实验站, 甘肃 甘谷 741200; 3. 新疆农业科学院植物保护研究所, 新疆 乌鲁木齐 830091; 4. 农业农村部西北荒漠绿洲作物有害生物综合治理重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830091; 5. 甘南州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000)

摘要: 毛壳核腔菌 [*Pyrenophora chaetomioides* (synonym: *Drechslera avenae*)] 是一种广泛分布于世界各燕麦产区的病原真菌, 可为害燕麦的叶片和小穗, 降低燕麦产量和饲草品质。采用含药平板法测定了 8 种杀菌剂 (15% 三唑酮可湿性粉剂、75% 百菌清可湿性粉剂、50% 多菌灵可湿性粉剂、70% 代森锰锌可湿性粉剂、50% 速克灵可湿性粉剂、10% 苯醚甲环唑水分散粒剂、430 g/L 戊唑醇悬浮剂和 400 g/L 氟硅唑乳油) 对毛壳核腔菌 (菌株 ASA-11 和 ASA-13) 的抑菌效果。结果表明, 在试验浓度下, 8 种供试杀菌剂对毛壳核腔菌菌丝生长均具有不同程度的抑制效果, 其中 70% 代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液, 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 1 000 倍液、5 000 倍液和 400 g/L 氟硅唑乳油 5 000 倍液、10 000 倍液的抑菌效果最好, 均达 100%; 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液的抑菌效果最差, 仅为 40.77%。

关键词: 毛壳核腔菌; 杀菌剂; 燕麦

中图分类号: S512.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)12-0056-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.12.013

Inhibition of Fungicides to *Pyrenophora chaetomioides*

HE Suqin^{1,2}, LIU Yonggong^{1,2}, LI Guangkuo^{3,4}, LI Fengqing⁵

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests in Tianshui, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of P. R. China, Gangu Gansu 741200, China; 3. Institute of Plant Protection, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi Xinjiang 830091, China; 4. Key Laboratory of Integrated Pest Management on Crops in Northwestern Oasis, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of P. R. China, Urumqi Xinjiang 830091, China; 5. Institute of Agricultural Sciences of Gannan Area, Hezuo Gansu 747000, China)

Abstract: *Pyrenophora chaetomioides* (synonym: *Drechslera avenae*) is a cosmopolitan pathogen of *Avena* spp., and infects leaves and spikelets, reducing grain yield and forage quality. Fungicide sensitivity of *P. chaetomioides* isolates (ASA-11 and ASA-13) was assessed by amendment plate method; autoclaved PDA media were amended prior to pouring with 8 different fungicides (triadimefon 15% WP, chlorothalonil 75% WP,

收稿日期: 2021-09-01

基金项目: 农业农村部西北荒漠绿洲作物有害生物综合治理重点实验室开放基金 (KFJJ202106); 甘肃省农业科学院农业科技创新专项 (2021GAAS21)。

作者简介: 何苏琴 (1965—), 女, 江西修水人, 副研究员, 主要从事植物病害及微生物资源利用研究。联系电话: (0931)7614844。Email: gshesuqin@sina.com。

carbendazim 50% WP, mancozeb 70% WP, procymidone 50% WP, difenoconazole 10% WDG, tebuconazole 430 g/L SC and flusilazole 400 g/L EC). The results showed that under test concentrations, all eight fungicides could inhibit the mycelial growth of *P. chaetomioides*, of which mancozeb 70% WP (500 times), difenoconazole 10% WDG (1 000 times, 5 000 times) and flusilazole 400 g/L EC (5 000 times, 10 000 times), inhibitory effects were up to 100%; carbendazim 50% WP (500 times) exhibited the worst inhibitory effect, only to 40.77%.

Key words: *Pyrenophora chaetomioides*; Fungicides; Oats

燕麦(*Avena* spp.)是一类重要的农作物,具有耐瘠薄、耐盐碱、耐干旱、耐严寒等特性,并且产草量大、营养价值高,是目前广泛被认可和推广的优良禾本科牧草,也是生态条件脆弱地区不可替代的特色粮饲兼用作物^[1-4]。

毛壳核腔菌 [*Pyrenophora chaetomioides* Speg.(synonym: *Drechslera avenae*)] 是一种广泛分布于世界各燕麦产区的病原真菌,条件适宜时可引起严重的燕麦叶斑和苗萎,降低燕麦籽粒产量和饲草品质^[5-11]。在不同环境条件下,可以引起不同的病害症状,除了形成分散的梭形、椭圆形、不规则形病斑外,还可形成条斑^[6, 12];除叶片外,病菌还可侵染小穗^[13];病斑的颜色可以是褐色、黄褐色、红褐色、黑色和紫色等^[6-8, 10, 13-14]。天气条件对病害发生程度影响很大,降水和高湿度有利于病菌侵染^[15]。化学肥料的施用对病害发生程度也有影响,中高剂量的氮磷钾复合肥用作基肥可增加病害严重度^[16]。除了存活于病残体中的病菌,种子带菌是病害重要的初侵染源^[17-21];不同地区和田块种子的带菌率不同(范围 0~52%,平均 7%)^[19]。我们通过室内药剂筛选试验,筛选出对毛壳核腔菌有明显抑菌效果的杀菌剂种类,旨在为病害科学防控提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 菌株 供试毛壳核腔菌(*P. chaetomioides*) 2 个,其中菌株 ASA-11, 2013 年 7 月分离自定西市安定区燕麦褐色叶斑; ASA-13,

2013 年 8 月分离自定西市通渭县燕麦紫色叶斑^[13]。

1.1.2 培养基 采用 PDA 培养基,配方为马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂粉 12 g,自来水 1 000 mL。

1.1.3 杀菌剂 杀菌剂种类及使用浓度(商品推荐使用浓度): 15%三唑酮可湿性粉剂(江苏剑牌农化股份有限公司)600 倍液; 75%百菌清可湿性粉剂(江阴苏利化学股份有限公司)500 倍液; 50%多菌灵可湿性粉剂(河北冠龙农化有限公司)500 倍液; 70%代森锰锌可湿性粉剂(天津市东方农药有限公司)500 倍液; 50%速克灵可湿性粉剂(宜宾川安高科农药有限责任公司)1 000 倍液、2 000 倍液; 10%苯醚甲环唑水分散粒剂(永农生物科学有限公司)1 000 倍液、5 000 倍液; 430 g/L 戊唑醇悬浮剂(上海禾本药业有限公司)5 000 倍液、8 000 倍液; 400 g/L 氟硅唑乳油[兴农药业(中国)公司] 5 000 倍液、10 000 倍液。

1.2 试验方法

采用含药平板法进行药剂筛选^[22]。倒皿前,培养基温度降至 55 ℃时,在 PDA 培养基中分别加入 8 种供试药剂,配制成不同浓度的含药平板,以不加药剂的 PDA 培养基为对照。试验菌株 ASA-11 和 ASA-13 在 PDA 平板上 25 ℃培养 5 d,在菌落边缘取直径 5 mm 菌饼,接种到含药平板中央。每处理重复 3 皿,置 25 ℃恒温培养箱中培养,4 d 后采用十字交叉法测量菌落直径,计算抑菌效果。

抑菌效果= [(对照菌落直径 - 处理菌落直径)/对照菌落直径] × 100%

2 结果与分析

从表1可以看出, 8种杀菌剂对毛壳核腔菌菌丝生长的抑菌效果(以2个菌株的平均值计)以70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液, 10%苯醚甲环唑水分散粒剂1000倍液、5000倍液和400 g/L氟硅唑乳油5000倍液、10000倍液最好, 均达100%, 与其他杀菌剂的差异均极显著; 其次是430 g/L戊唑醇悬浮剂5000倍液、8000倍液, 50%速克灵可湿性粉剂1000倍液、2000倍液, 15%三唑酮可湿性粉剂600倍液, 75%百菌清可湿性粉剂500倍液, 为82.85%~89.92%; 50%多菌灵可湿性粉剂500倍液最差, 仅为40.77%, 与其他杀菌剂的差异均达极显著水平。

3 结论与讨论

研究表明, 在试验浓度(商品推荐使用浓度)下, 供试8种杀菌剂对毛壳核腔菌的菌丝生长具有不同程度的抑制作用。其中

70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液, 10%苯醚甲环唑水分散粒剂1000倍液、5000倍液, 400 g/L氟硅唑乳油5000倍液、10000倍液的抑菌效果均达100%; 其次为430 g/L戊唑醇悬浮剂、50%速克灵可湿性粉剂、15%三唑酮可湿性粉剂、75%百菌清可湿性粉剂和50%多菌灵可湿性粉剂; 50%多菌灵可湿性粉剂500倍液的抑菌效果最差, 仅为40.77%。依据以上结果, 70%代森锰锌可湿性粉剂、10%苯醚甲环唑水分散粒剂和400 g/L氟硅唑乳油可作为毛壳核腔菌引起的燕麦叶斑和穗部病害田间防治的试验药剂。

除了毛壳核腔菌引起的叶斑和穗部病害外, 燕麦生产中的常见病害还有坚黑穗病、红叶病、白粉病、鞘腐病和冠锈病等。在防治中, 应充分利用农业措施对病害防控的积极作用, 与非寄主作物轮作倒茬, 种植抗病品种, 合理密植, 选择合适的施肥水平, 科学进行农药复配或使用商品化的复配农药, 实行种子包衣或药剂拌种, 加强病虫害兼防

表1 不同种类杀菌剂对毛壳核腔菌菌丝生长的抑制效果

杀菌剂种类	使用浓度	抑菌效果/% ^①		
		ASA-11	ASA-13	平均
15%三唑酮可湿性粉剂	600倍液	84.65 C	83.04 D	83.85
75%百菌清可湿性粉剂	500倍液	84.93 C	80.77 D	82.85
50%多菌灵可湿性粉剂	500倍液	47.67 D	33.86 E	40.77
70%代森锰锌可湿性粉剂	500倍液	100.00 A	100.00 A	100.00
50%速克灵可湿性粉剂	1000倍液	85.07 C	87.10 C	86.08
	2000倍液	85.57 C	82.26 D	83.92
10%苯醚甲环唑水分散粒剂	1000倍液	100.00 A	100.00 A	100.00
	5000倍液	100.00 A	100.00 A	100.00
430 g/L戊唑醇悬浮剂	5000倍液	89.83 B	90.02 B	89.92
	8000倍液	90.69 B	82.14 D	86.42
400 g/L氟硅唑乳油	5000倍液	100.00 A	100.00 A	100.00
	10000倍液	100.00 A	100.00 A	100.00

①同一列中的不同字母表示差异极显著(LSD检验, $P \leq 0.01$)。

兼治。

参考文献:

- [1] 曲祥春, 何中国, 郝文媛, 等. 我国燕麦生产现状及发展对策[J]. 杂粮作物, 2006, 26(3): 233-235.
- [2] 侯龙鱼, 朱泽义, 杨杰, 等. 我国饲草用燕麦现状、问题和潜力[J]. 西南民族大学学报(自然科学版), 2019, 45(3): 248-253.
- [3] 任生兰, 刘彦明, 景芳, 等. 12个裸燕麦品种(系)在定西半干旱区的试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2020(8): 55-60.
- [4] 田福平. 燕麦新品系中燕1号高产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(3): 90-92.
- [5] NISIKADO Y. Studies on the *Helminthosporium* diseases of Gramineae in Japan[J]. Berichte Des Ohara Institute Landwirthschaftliche Forschungen, 1929, 4: 111-126
- [6] O'BRIEN D G, PRENTICE E G. Leaf stripe or yellow leaf of oats[J]. Scottish Journal of Agriculture, 1930, 13(3): 272-284.
- [7] 姜广正. 中国禾本科植物上的蠕形菌 (*Helminthosporium*) [J]. 植物病理学报, 1959, 5(1): 21-37.
- [8] 戚佩坤, 白金铠, 朱桂香. 吉林省栽培植物真菌病害志[M]. 北京: 科学出版社, 1966.
- [9] PETROVA O S, AFANASENKO O S, LOSKUTOV I G. Oat resistance to *Pyrenophora avenae* Ito et Kurib [EB/OL]. Oat Newsletter, 2006, Volume 50. http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/oatnewsletter/v50/Helminosp_artic.html.
- [10] PALÁGYI A, BAKONYI J, TAR M, et al. Isolation and identification of *Pyrenophora chaetomioides* from winter oat in Hungary[J]. Cereal Research Communications, 2020, 48: 57-63.
- [11] MAY W E, BRANDT S, HUTT-TAYLOR K. Response of oat grain yield and quality to nitrogen fertilizer and fungicides[J]. Agronomy Journal, 2020, 112(2): 1021-1034.
- [12] TURNER D M, MILLARD W A. Leaf-spot of oats, *Helminthosporium avenae* (Bri. and Cav.) Eid. [J]. Annals of Applied Biology, 1931, 18(4): 535-558.
- [13] 何苏琴, 文朝慧, 白滨, 等. 燕麦紫斑病的病原[J]. 菌物学报, 2021, 40(7): 1627-1638.
- [14] MEHTA Y R. Molecular and pathogenic variability of *Drechslera* isolates from oats[J]. Fitopatologia Brasileira, 2001, 26: 590-596.
- [15] SOOVÄLI P, KOPPEL M. Timing of fungicide application for profitable disease management in oat (*Avena sativa* L.) [J]. Žemdirbystė. (Agriculture), 2011, 98(2): 167-174.
- [16] SOOVÄLI P, KANGOR T, TAMM I. The incidence of fungal diseases in oat leaves and yields as affected by fertilizer and chemical inputs in Estonia[J]. Agronomy Research, 2010, 8(Special Issue II): 475-480.
- [17] SHERIDAN J E. The incidence and control of mercury-resistant strains of *Pyrenophora avenae* in British and New Zealand seed oats[J]. New Zealand Journal of Agricultural Research, 1971, 14(2): 469-480.
- [18] MALONE J P, LORIMER R. The incidence of pathogenic fungi in Northern Ireland barley and oat seed samples[J]. Plant Pathology, 1975, 24(3): 140-143.
- [19] SHERIDAN J E. *Drechslera* spp. and other seed-borne pathogenic fungi in New Zealand cereals[J]. New Zealand Journal of Agricultural Research, 1977, 20(1): 91-93.
- [20] HAMPTON J G, MATTHEWS D. *Drechslera* spp. on New Zealand certified cereal seed[J]. New Zealand Journal of Agricultural Research, 1978, 21(3): 539-542.
- [21] CARMONA M, ZWEEGMAN J, REIS E M. Detection and transmission of *Drechslera avenae* from oat seed[J]. Fitopatologia Brasileira, 2004, 29(3): 319-321.
- [22] 王三喜, 何苏琴, 荆卓琼, 等. 禾生指葡萄孢霉生物学特性及室内药剂筛选[J]. 麦类作物学报, 2017, 37(2): 281-286.

(本文责编: 杨杰)