

马铃乡香菇主要病害调查及防治方法的筛选

张儒令¹, 安凤颖¹, 王琪² (1. 铜仁职业技术学院, 贵州铜仁 554300; 2. 贵州大学农学院, 贵州贵阳 550025)

摘要 [目的]明确马铃乡香菇的主要病害并筛选防治方法。[方法]调查马铃乡香菇主要病害的发生情况,并筛选主要病害的室内药剂。[结果]该基地香菇病害主要是木霉病,经鉴定是康氏木霉(*Trichoderma koningii*)和长枝木霉(*T. longibrachiatum*),两者发病率达66%,病情指数为24。实验室药剂筛选试验结果表明:混合液(生石灰:硫酸钙:盐:水=5:1:1:100)能同时抑制木霉生长和产孢,可有效控制木霉的发生与扩散,但同时也抑制香菇的菌丝生长,不适宜用来防治菌袋中的木霉菌,可用于喷施培养菌袋所在的土壤、器具等,减少木霉菌感染菌袋的机会;1.000%的大蒜稀释液效果最理想,可有效抑制木霉生长,同时对香菇生长抑制率很低,对香菇产量影响较小。[结论]研究结果为香菇病害的防治提供了理论依据。

关键词 香菇;病害;木霉菌;大蒜稀释液;防治方法

中图分类号 S436.46⁺1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)17-0133-03

Investigation on Main Diseases of Mushroom in Maling County and Screening of Control Methods

ZHANG Ru-ling¹, AN Feng-ying¹, WANG Qi² (1. Tongren Vocational Technical College, Tongren, Guizhou 554300; 2. Agricultural College, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

Abstract [Objective] The aim was to clear main diseases of mushroom in Maling County and screen control methods. [Method] We investigated occurrence of main diseases of mushroom in Maling County and screen control methods. [Result] The main diseases of mushroom in Maling County was wood mildew, and were identified as *Trichoderma koningii* and *T. longibrachiatum*, and their disease rate and disease index reached 66% and 24, respectively. The mixture of quick lime: calcium sulphate: salt: water (5:1:1:100) could inhibit growth and spore production of *Trichoderma* sp., but could inhibit the mycelial growth of mushroom at the same time, so it was not suitable to control *Trichoderma* sp. in fungus bag, and could be used to spray the soil and instruments so as to reduce the infection chance of fungus bag by *Trichoderma* sp.. The 1.000% of garlic diluent not only could inhibit the growth of *Trichoderma* sp., but also had little influence on mushroom, so it had the best effect. [Conclusion] The results provide theoretical basis for the control of mushroom diseases.

Key words Mushroom; Diseases; *Trichoderma* sp.; Garlic diluent; Control methods

香菇病害防治坚持“预防为主,综合防治”原则,采用农业防治、物理防治,必要时辅以化学防治^[1]。香菇是我国传统的出口拳头产品,但香菇中甲醛和重金属砷、铅及多菌灵、二氧化硫等超限,使我国香菇出口屡屡受挫。使生产者和经销商蒙受巨大经济损失。因此,当务之急是强化无公害生产,纠正香菇生产中操作不科学、管理不当的做法,采取更安全合理的防治措施,使产品达到出口要求,突破“壁垒”。

据调查,木霉病在马铃乡是常见香菇病害,通常造成减产甚至绝收。但目前关于马铃乡食用菌上木霉菌主要种类的研究鲜见报道。鉴于此,笔者对该地区食用菌生产中分离的木霉菌进行了分类鉴定,并研究了大蒜提取液中的含硫活性成分对青霉、曲霉、根霉、木霉4种食用菌竞争性杂菌的抑制作用,以期为香菇病害的防治提供参考。

1 材料与与方法

1.1 材料

1.1.1 供试菌株。病原菌分离自贵州省贵阳市花溪区马铃乡天齐食用菌基地病害菌袋;香菇菌种是贵州省花溪区马铃乡天齐食用菌基地购得的二级种子菌包。

1.1.2 主要试剂。大蒜提取物(2%大蒜素、5%蒜氨酸,绿康生物科技有限公司)、生姜提取物(10%姜辣素,绿康生物科技有限公司)、99.9%灰黄霉素原粉(晨艺生物科技有限公司)、40%多菌灵悬浮剂(蓝丰生物化工股份有限公司)、生石灰(国药集团)、硫酸钙(国药集团)、氯化钠(国药集团)。

1.1.3 培养基。马铃薯蔗糖琼脂培养基(PDA):马铃薯200.0 g、蔗糖20.0 g、琼脂20.0 g、水1 000 mL,pH自然。马丁氏琼脂培养基:蛋白胨5.0 g、葡萄糖10.0 g、磷酸二氢钾1.0 g、七水硫酸镁($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)0.5 g、琼脂20.0 g、1/3 000孟加拉红溶液100 mL,蒸馏水800 mL,pH自然,临用前加入0.03%链霉素稀释液100 mL^[2]。

1.2 方法

1.2.1 香菇病害调查与鉴定。

1.2.1.1 香菇病害调查。花溪马铃乡天齐食用菌基地大棚调查:选择2个大棚,每个大棚采用5点取样法,每个点调查10个菌袋,对发病种类、发病率和主要病害严重度分别进行调查并详细记录结果。发病率和病情指数计算公式如下^[3]:

$$\text{发病率} = \frac{\text{发病株数}}{\text{调查总数}} \times 100\%$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病株数} \times \text{该病级值})}{\text{调查总株数} \times \text{最高级值}} \times 100$$

1.2.1.2 香菇绿霉病原鉴定。取2个受害严重且症状不同的香菇菌包,先各用75%乙醇局部处理1 min,用紫外灯处理20 min,用灭过菌的刀切开处理部位,用接种针挑取少量带病菌的基质接种于马丁氏琼脂平板培养基上,分别定为XL-1和XL-2菌株,定时观察生长情况,如无污染可转至PDA斜面保存备用,如有杂菌污染需重新分离,直到分离到病原的纯系为止^[4]。将XL-1和XL-2斜面纯系培养物用无菌水配成一定浓度的孢子悬液(1×10^6 个/mL),接种(1 mL/个)于无杂菌污染生长良好的香菇菌包上,每个菌株设3个重复,培养60 d后观察结果。将低温保存的XL-1和XL-2菌株活化后接种于PDA平板培养基上,定时对菌落

作者简介 张儒令(1983—),男,贵州铜仁人,助教,农业推广硕士,从事农产品加工与质量安全检测研究。

收稿日期 2017-03-03

形态和显微特征进行观察记录,并进行菌种鉴定。

1.2.2 XL-1 的室内药剂筛选。

1.2.2.1 菌种激活。取出低温保存的 XL-1 和香菇菌种进行活化,分别接种于 10 支 PDA 平面培养基上,27 ℃ 恒温培养备用。

1.2.2 筛选药剂的配制。大蒜稀释液浓度梯度^[3]: 0.125%、0.250%、0.500%、1.000%、1.250%。生姜稀释液浓度梯度:0.125%、0.250%、0.500%、1.000%、1.250%。灰黄霉素浓度梯度:30、60、90、120、150 mg/L。40%多菌灵施药浓度:0.125%。混合液(生石灰:硫酸钙:盐:水=5:1:1:100)。用移液枪分别吸取 1 mL 药剂于无菌的培养皿(直径 9 cm)中,再倒入 50 ℃ 的 PDA 培养基充分混匀,冷却后制成含药平板培养基。每个处理设 3 个重复,并用清水做空白对照。使用打孔器(直径 5 mm)分别对香菇平板培养物(培养 10 d)和 XL-1 平板培养物(培养 4 d)进行打孔,用打好的菌饼作为接种物,接种于含各药平板培养基中心位置,盖好皿盖后 27 ℃ 恒温培养,接种 24 h 后,每天定时观察记录菌落直径大小和菌落特征,菌落以十字交叉法求直径均值,并计算抑菌率^[5]。

2 结果与分析

2.1 香菇病害调查结果

2.1.1 病害种类。经调查,该基地栽培的香菇主要病害种类包括木霉病、根霉病、青霉病、长毛霉病。

2.1.2 木霉病的发病率与严重程度。总调查株数 100 株,0 级株数 34 株,1 级株数 15 株,2 级株数 30 株,3 级株数 15 株,4 级株数 6 株,5 级株数 0 株。发病率为 66%,病情指数为 24。

2.1.3 回接验证结果。通过分离和回接试验,6 个菌袋均呈现墨绿色,表面绿色菌丝,部分出现黑色斑点,斑点特征与采集标本菌袋斑点一致,证明分离到的 XL-1 和 XL-2 是引起香菇木霉病的病原菌。

2.1.4 病原鉴定结果。通过菌落形态和显微特征观察,结果表明 XL-1 在 PDA 上培养,菌落生长较慢,表面最初为白色、稀疏的菌丝,后期在菌落中间有一圈明显的产孢区,边缘菌丝微放射状,产孢区呈绿色、浅绿或黄绿,25 ℃ 下培养 72 h 后菌落直径为 5.4 cm,背面无色,稀浅黄色。产孢菌丝分枝对生或轮生,整个产孢结构清晰。分生孢子绿色,短柱状或窄椭圆形,长 3.9 μm,宽 2.4 μm,表面光滑。与康氏木霉(*Trichoderma koningii*)的形态最相近,所以鉴定为康氏木霉^[3]。

XL-2 在 PDA 上培养,菌落生长快,初为白色绒状,后期菌落中部不规则产孢,颜色为浅绿或深绿,25 ℃ 下培养 72 h 后菌落直径超过 8.8 cm,背面绿色。孢子梗以众多小丛束分布于菌落表面上。分生孢子梗主枝较长,基部有次级分枝,直角伸出。瓶梗细葫芦形,略呈弯曲状,基部常略收缩或不收缩,在孢子梗及分枝上部,不规则单生,或不规则着生于孢子梗上。分生孢子灰绿色,倒卵形或椭圆形,长 4.5 μm,宽 2.7 μm,表面光滑,与长枝木霉(*T. longibrachiatum*)的形态最相近,所以鉴定为长枝木霉^[3]。

2.2 药剂筛选结果

2.2.1 各药剂对木霉的抑菌率。采用 DPS 数据处理系统对数据统计分析。由表 1 可知,1.000% 大蒜、1.250% 大蒜、混合液、多菌灵的抑菌效果要明显优于其他药剂处理。其中,多菌灵的抑菌效果最好,可达 100%,但化学药剂的施用对香菇生产、香菇品质和环境的危害严重,不宜选用。而 1.000% 大蒜、1.250% 大蒜、混合液三者抑菌效果差异并不显著,结合对香菇的抑菌试验结果和经济节约的原则,1.000% 大蒜是最理想的木霉抑菌剂,抑制率在 90% 以上。

表 1 各药剂处理对木霉菌落直径的抑制率

Table 1 The average inhibition rate of agent treatments against the colony diameter of *Trichoderma* sp. %

序号 No.	处理 Treatments	浓度 Concentration	平均抑制率 The average inhibition rate
1	对照	蒸馏水	0 aA
2	大蒜	0.125%	9.33 bB
3	大蒜	0.250%	11.56 bcBC
4	生姜	0.125%	16.39 cdCD
5	灰黄霉素	30 mg/L	16.76 dCD
6	生姜	0.250%	16.76 dCD
7	生姜	0.500%	17.87 dCD
8	灰黄霉素	60 mg/L	18.62 dDE
9	生姜	1.000%	21.22 deDEF
10	灰黄霉素	90 mg/L	24.93 eEFG
11	生姜	1.250%	26.42 fgFG
12	灰黄霉素	120 mg/L	30.14 gg
13	灰黄霉素	150 mg/L	49.09 hH
14	大蒜	0.500%	75.47iI
15	大蒜	1.000%	90.34jJ
16	大蒜	1.250%	92.94 jJ
17	混合液	生石灰:硫酸钙:盐:水=5:1:1:100	93.31 jJK
18	40%多菌灵	0.125%	100 kK

注:同列数据后不同大、小写字母分别表示不同处理间在 0.01、0.05 水平差异显著

Note: Different capital letters and small letters at the same column showed significant differences among treatments at 0.01 and 0.05 level, respectively

2.2.2 筛选药剂对木霉产孢的影响。菌落生长 72 h 观察菌落表面白色孢子,与空白对比菌落表面白色颗粒状孢子量。1.000% 大蒜、1.250% 大蒜、混合液(生石灰:硫酸钙:盐:水=5:1:1:100)对木霉产孢量的抑制作用要明显高于其他试剂,能有效抑制木霉孢子产量,对病原的传播有一定的控制作用。

2.3 筛选药剂对香菇生长的影响 由表 2 可知,1.000%、0.500%、0.250%、0.125% 大蒜的平均抑菌率低于 5%,抑制效果不显著。1.250% 大蒜的抑制效果显著,抑菌率为 22.47%。混合液、150 mg/L 灰黄霉素抑制香菇效果显著,抑制率在 90% 以上。

3 结论

1.000% 大蒜稀释液抑制木霉产孢结构、产孢量效果明显。1.000% 大蒜稀释液抑制木霉菌落生长效果明显,抑制率在 90% 以上。1.000%、1.250% 大蒜稀释液以及混合液抑

表 2 各药剂处理对香菇菌落直径的平均抑制率

Table 2 The average inhibition rate of agent treatments against the colony diameter of mushroom %

序号 No.	处理 Treatments	浓度 Concentration	平均抑制率 The average inhibition rate
1	对照	蒸馏水	0 aA
2	大蒜	0.125%	0.60 aA
3	大蒜	0.250%	1.26 aA
4	大蒜	0.500%	1.92 aA
5	大蒜	1.000%	2.58 aA
6	生姜	0.125%	6.56 aAB
7	灰黄霉素	30 mg/L	18.49 bBC
8	大蒜	1.250%	22.47 bC
9	灰黄霉素	60 mg/L	24.45 bC
10	生姜	0.250%	38.37 cD
11	生姜	0.50%	43.01 cD
12	灰黄霉素	90 mg/L	63.55 dE
13	灰黄霉素	120 mg/L	76.81 eF
14	生姜	1.000%	80.78 eF
15	生姜	1.250%	82.11 eF
16	灰黄霉素	150 mg/L	83.43 eF
17	混合液	生石灰: 硫酸钙: 盐: 水 = 5: 1: 1: 100	100 fg
18	多菌灵	0.125%	100 fg

注: 同列数据后不同大、小写字母分别表示不同处理间在 0.01、0.05 水平差异显著

Note: Different capital letters and small letters at the same column showed significant differences among treatments at 0.01 and 0.05 level, respectively

(上接第 132 页)

好,且防治最佳时期为 1 龄幼虫期。

噻虫啉是一种新型氯代烟碱类杀虫剂,对刺吸式和咀嚼式口器害虫有特效^[15]。作用机理与其他传统杀虫剂有所不同,它主要作用于昆虫神经接合后膜,通过与烟碱乙酰胆碱受体结合,干扰昆虫神经系统正常传导,引起神经通道的阻塞,造成乙酰胆碱的大量积累,从而使昆虫异常兴奋,全身痉挛、麻痹而死^[16]。噻虫啉具有较强的触杀、胃毒和内吸作用,速效且持效期长。噻虫啉具有杀虫活性高、有良好的选择性、对作物安全以及对高等动物毒性低的特点,且与常规杀虫剂如拟除虫菊酯类、有机磷类和氨基甲酸酯类没有交互抗性,是防治松阿扁叶蜂的理想药剂^[17]。

参考文献

- [1] 胡志勇,陈新会,王红敏,等. 松扁叶蜂生物学特性及综合防治措施[J]. 河南林业科技,2011,31(3):55-56.
- [2] 李兵,刘艳玲. 淄博市鲁山林场松阿扁叶蜂发生与防治[J]. 林业实用技术,2014(1):41-42.
- [3] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 北京:中国林业出版社,1991.
- [4] 河南省森林病虫害防治检疫站. 河南林业有害生物防治技术[M]. 郑州:黄河水利出版社,2005.

制木霉生长(菌落直径)效果极显著。1.000% 大蒜稀释液、0.500% 生姜稀释液对香菇菌生长抑制效果不显著^[6]。

0.125%、0.250%、0.500%、1.000%、1.250% 生姜稀释液明显抑制木霉产孢结构,影响木霉菌的传播感染,但是生姜浓度增加时,虽然抑制木霉生长,但同时也抑制了香菇的生长,不适合用于防治香菇木霉病害。

30、60、90、120、150 mg/L 灰黄霉素明显抑制了木霉产孢结构,对菌落大小抑制作用不明显,对香菇生长抑制作用明显,不适合用于防治香菇木霉病害。

综上所述,1.000% 大蒜稀释液可有效抑制木霉菌的生长和传播,对香菇生长抑制作用较小,适合用于防治香菇木霉等病害。该方法成本低,防治效果较好,不带入污染源,可提高香菇品质,提高经济收入。

参考文献

- [1] 刁东宇. 香菇的病虫害防治[J]. 新农村,2013(2):27.
- [2] 张福元,韩桂清,刘兴元,等. 香菇不同杀菌剂的比较试验[J]. 食用菌,1999,21(1):33-35.
- [3] 程丽云,叶明珍,张绍升. 食用菌木霉病的病原鉴定[J]. 亚热带农业研究,2006,2(1):41-44.
- [4] 罗宽,王国平. 防治食用菌杂菌的药剂筛选[J]. 中国食用菌,1990,9(2):21-28.
- [5] 王琪. 香菇木霉病菌的鉴定及室内生物制剂筛选[J]. 贵州农业科学,2010,38(7):117-118.
- [6] 徐文静,郑祥和,杜茜,等. 大蒜抑菌成分提取方法及抑菌活性的研究[J]. 吉林农业科学,2008,33(3):50-54.
- [7] 汪文俊,邹运鼎,鲍周明. 高效氯氟菊酯对茶小绿叶蝉的防效[J]. 安徽农学通报,2011,17(7):111,113.
- [8] 刘晓惠,周根强,屈驰. 对商州区松扁叶蜂发生规律及防治方法研究[J]. 农技服务,2014,31(4):58-59.
- [9] 杨实娃,杨振虎,周永良,等. 不同药剂防治松阿扁叶蜂药效研究[J]. 现代农业科技,2013(18):128.
- [10] 周秀云,张金朝. 中条山林区松扁叶蜂防治研究[J]. 山西林业,2015(4):44-45.
- [11] 党政武,周书剑. 松阿扁叶蜂生物学特性及防治技术研究[J]. 陕西林业科技,2010(3):44-46.
- [12] 王新东,马艳芳,张永强,等. 7 种药剂对短须突瓣叶蜂室内毒力和田间防效[J]. 林业科技通讯,2016(12):34-35.
- [13] 农业部农药检定所. 农药田间药效试验准则(一):GB/T 17980.38—2000[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [14] 胡志勇,陈新会,王红敏,等. 松扁叶蜂生物学特性及综合防治研究[J]. 绿色科技,2011(8):129-130.
- [15] 朱国仁,张芝利,沈崇尧. 主要蔬菜病虫害防治技术及研究进展[M]. 北京:中国农业出版社,1992:277-185.
- [16] 王忠民. 松扁叶蜂的发生与防治[J]. 中国园艺文摘,2011(3):110-111.
- [17] 段淑娟,徐强,徐云. 不同药剂防治栗瘿蜂的田间药效试验[J]. 现代农业科技,2011(24):182.
- [18] 王运兵. 无公害农药实用手册[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2004:91-92.
- [19] 王世琦,王一州,郭印,等. 防治桃树潜叶蛾的田间药效筛选试验[J]. 现代园艺,2013(9):10-11.