

食用菌生产中化学消毒剂对 常见杂菌生长的影响

李艳芳¹, 魏雅冬², 李贺², 张立伟¹

(1. 绥化学院 食用菌研究所, 黑龙江 绥化 152061; 2. 绥化学院 农业与水利工程学院, 黑龙江 绥化 152061)

摘要:以常见的 6 种食用菌化学消毒制剂为试材, 采用抑菌圈法, 研究了化学消毒制剂对食用菌生产中常见的木霉、青霉、曲霉、链孢霉等 5 种杂菌生长的影响, 以筛选适合的消毒剂。结果表明: 不同消毒剂抑制杂菌效果不同, 不同厂家生产的同名制剂抑制效果也不相同; 多菌灵 1 对木霉、黑曲霉、链孢霉抑制作用最强(最佳浓度为 500 倍液), 而对青霉作用较弱, 多菌灵 2 对多数杂菌无抑制作用; 克霉灵、绿霉净抑制青霉效果最佳, 最佳浓度分别为 200 倍液和 1 000 倍液。

关键词:化学消毒剂; 食用菌; 杂菌; 生长影响

中图分类号:S 646 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)10-0135-04

我国是食用菌生产大国, 产量已占世界总产量的 70% 以上, 随着食用菌种植面积和产量的逐年增加, 人们对食用菌生产中遇到的杂菌污染问题也愈加重视。食用菌生长中以霉菌感染最常见, 也最严重^[1], 最严重损失达 80% 以上^[2]。目前食用菌菌需物资市场上常见的化学消毒制剂商品种类不少, 不同的制剂消毒杀菌效果也不尽相同, 厂家宣传较多, 但有关不同药剂杀菌效果及不同生产商的同名药剂杀菌效果方面的研究较少。

食用菌生产中常见的病原杂菌以霉菌为主, 主要包括木霉、青霉、曲霉和链孢霉等, 如木霉菌既能引起食用菌菌丝体侵染性病害, 又能引起竞争性病害^[3]。这些杂菌在食用菌的养菌和出菇期都可发生, 其特点是侵染食用菌培养料后生长迅速, 产孢期短, 短时间内使养菌和出菇室内充斥着各种霉菌孢子, 进而导致反复侵染, 造成生产上的极大损失。吴晓金等^[4]揭示了木霉对食用菌的侵染方式和能力, 颜一红^[5]总结了食用菌感染木霉的种类及感染能力, 姜明等^[6]、徐方旭等^[7]、林国智^[8]对几种杀菌剂进行了对比试验, 朱富春^[9]阐述了链孢霉的发生特点及防治措施。以上研究使用方法多有不同, 该研究主要通过抑菌圈法研究不同化学消毒剂对木霉、青

霉、曲霉、链孢霉的抑制效果, 以及同种名称不同生产商生产的消毒剂对杂菌的抑制效果差别。结合相关资料中消毒剂对食用菌菌丝的影响, 筛选针对不同病害的消毒杀菌剂, 以期为实际生产提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试消毒剂 供试的各种消毒剂及相关信息见表 1。

1.1.2 供试菌种 木霉、青霉①、青霉②由绥化学院食用菌研究所提供; 黑曲霉、链孢霉由绥化学院食品与制药工程学院实验室保藏。

1.2 试验方法

1.2.1 消毒剂的配制 各消毒剂配制浓度以产品说明书中推荐浓度的上下限为基础进行设置, 共 2 个梯度, 具体见表 2。

1.2.2 抑菌圈法 分别取木霉、青霉①、青霉②、曲霉和链孢霉的成熟孢子于无菌水中稀释, 制成相应杂菌孢子悬液, 用涂布法将杂菌孢子悬液分别均匀涂布于空白 PDA 平板培养基上, 25 °C 恒温培养 4 h 后备用。取圆形滤纸片(直径 6 mm)置于各消毒剂药液中浸泡 2 min 后, 将滤纸片放置于涂布的 PDA 平板上: 1) 每个平板放置滤纸片编号, 对应不同药液; 2) 每个平板上放置滤纸片编号, 分别对应某种药液的不同浓度, 每个试验 3 个重复, 25 °C 恒温培养 72 h 后, 利用十字划线法分别测量其抑菌圈直径大小, 见图 1。

第一作者简介:李艳芳(1975-), 女, 黑龙江绥化人, 硕士, 助理研究员, 研究方向为食用菌栽培相关技术。E-mail: lyhpl_cn@163.com.

基金项目:绥化学院科学技术研究重点资助项目(Y1501003)。

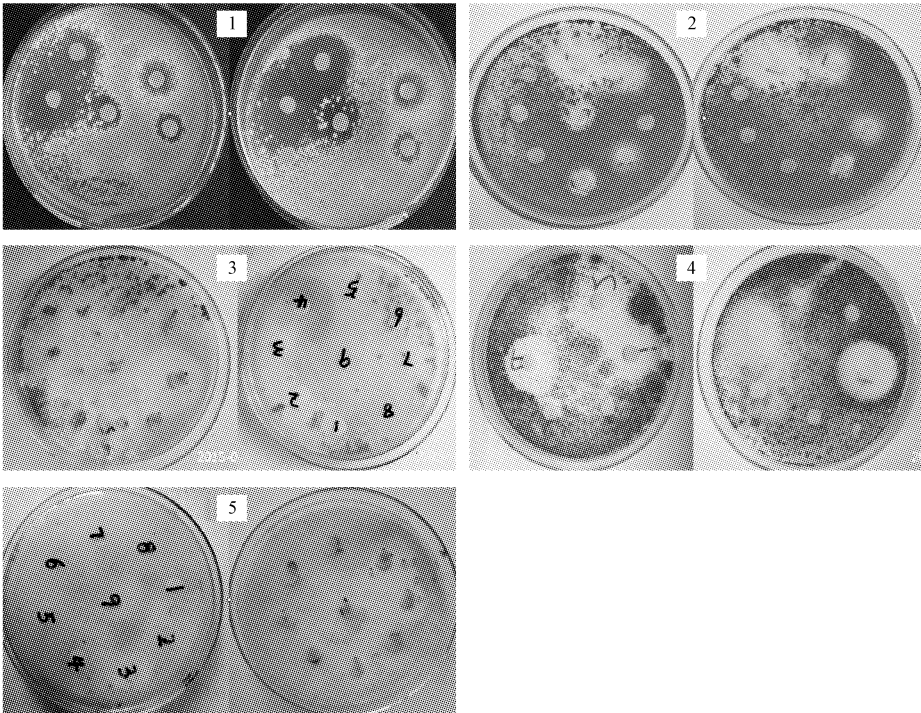
收稿日期:2015-12-16

表 1
Table 1
化学消毒剂
Chemical disinfectant

药剂名称 Name of disinfectant	备注 Remark
绿霉净 Sodium dichloroisocyanurate	湖北省随州市随缘食用菌消毒剂厂
多菌灵 1 Carbendazim(1)	有效成分含量 50%,可湿性粉剂,江苏蓝丰生物化工股份有限公司
多菌灵 2 Carbendazim(2)	有效成分含量 80%,江苏泰仓农化有限公司
甲基托布津 Thiophanate-methyl	江苏龙灯化学有限公司
克霉灵 TCCA	有效成分含量 70%,可溶性粉剂,湖北省随州市随缘食用菌消毒剂厂
百菌清 1 Chlorothalonil(1)	有效成分含量 75%,非内吸性杀菌剂,先正达(苏州)作物保护有限公司
百菌清 2 Chlorothalonil(2)	有效成分含量 75%,可湿性粉剂,青岛奥迪斯生物科技有限公司
杀毒矾 Oxadixyl-mancozeb	总有效成分含量 64%,先正达(苏州)作物保护有限公司

表 2
Table 2
消毒剂配制浓度
Concentration of chemical disinfectant

药剂名称 Name of disinfectant	稀释倍数 Dilution ratio	药剂名称 Name of disinfectant	稀释倍数 Dilution ratio
多菌灵 1 Carbendazim(1)	500	百菌清 1 Chlorothalonil(1)	500
	1 000		1 000
多菌灵 2 Carbendazim(2)	800	百菌清 2 Chlorothalonil(2)	500
	1 000		1 000
克霉灵 TCCA	200	甲基托布津 Thiophanate-methyl	500
	300		1 000
绿霉净 Sodium dichloroisocyanurate	1 000	杀毒矾 Oxadixyl-mancozeb	200
	1 500		500



注:1 为青霉①,2 为青霉②,3 为木霉,4 为黑曲霉,5 为链孢霉。
Note:1. *Penicillium*①,2. *Penicillium*②,3. *Trichoderma*,4. *Asperigillus niger*,5. *Neurospora*.

图 1 抑菌圈
Fig.1 Inhibition zone

2 结果与分析

由表 3 可知,对各种杂菌孢子的抑制效果因药剂不同而各有差异,并且随着药液浓度的增加,抑菌能力加强;同一药剂名称、不同生产商其抑菌效果有的相仿,有的则差异很大。

对木霉孢子萌发抑制效果最佳的是多菌灵 1,在供

试浓度范围内均有明显抑制效果,500 倍时效果最佳(抑菌圈直径 28.5 mm),其次是甲基托布津(500 倍抑菌圈最大直径 13.5 mm),再次是杀毒矾(200 倍抑菌圈最大直径 13.2 mm),500 倍百菌清 1 与 500 倍百菌清 2 效果相当(抑菌圈最大直径分别为 11.1、11.5 mm),1 000 倍绿霉净与 200 倍克霉灵效果无差别(抑菌圈直径 9.5 mm),

多菌灵 2 则无抑制效果。

对青霉①孢子萌发抑制效果最好的是克霉灵(200 倍液抑菌圈直径 26.6 mm),其次是杀毒矾(200 倍液抑菌圈直径 25.1 mm),再次是绿霉净(1 000 倍液抑菌圈直径 17.5 mm),随后是多菌灵 1(500 倍液抑菌圈直径 10.2 mm)、甲基托布津(500 倍液抑菌圈直径 8.5 mm)、百菌清 1(500 倍液抑菌圈直径 7.2 mm),百菌清 2 和多菌灵 2

无效果。

对青霉②抑制效果最佳的为绿霉净(1 000 倍液抑菌圈直径 25.5 mm),其次是百菌清 1 与百菌清 2(500 倍液抑菌圈直径分别为 14.2、12.3 mm),多菌灵 1 与甲基托布津相仿(500 倍液抑菌圈直径分别为 8.6、8.5 mm),克霉灵(200 倍和 300 倍液抑菌圈直径均为 6.5 mm),杀毒矾和多菌灵 2 无效果。

表 3 不同杀菌剂对杂菌的抑菌圈直径

药剂名称 Name of disinfectant	稀释倍数 Dilution ratio	木霉 <i>Trichoderma</i>	青霉① <i>Penicillium</i> ①	青霉② <i>Penicillium</i> ②	黑曲霉 <i>Aspergillus niger</i>	链孢霉 <i>Neurospora</i>
多菌灵 1	500	28.5	10.2	8.6	24.2	25.6
Carbendazim(1)	1 000	27.8	10.1	8.0	23.5	24.2
多菌灵 2	800	0	0	0	8.2	0
Carbendazim(2)	1 000	0	0	0	6.3	0
克霉灵	200	9.5	26.6	6.5	26.5	18.6
TCCA	300	9.2	26.5	6.5	26.0	17.5
绿霉净	1 000	9.5	17.5	25.5	23.3	7.5
Sodium dichloroisocyanurate	1 500	8.2	16.8	23.8	21.5	7.1
百菌清 1	500	11.1	7.2	14.2	13.5	0
Chlorothalonil(1)	1 000	10.8	7.1	13.7	13.3	0
百菌清 2	500	11.5	0	12.3	13.0	0
Chlorothalonil(2)	1 000	11.0	0	11.5	12.8	0
甲基托布津	500	13.5	8.5	8.5	0	7.3
Thiophanate-methyl	1 000	12.4	8.1	7.8	0	7.0
杀毒矾	200	13.2	25.1	0	15.3	0
Oxadixyl-mancozeb	500	13.1	25.0	0	14.8	0

对黑曲霉孢子萌发抑制效果最佳的是克霉灵(200 倍液抑菌圈直径 26.5 mm),其次是多菌灵 1(500 倍液抑菌圈直径 24.2 mm)与绿霉净(1 000 倍液抑菌圈直径 23.3 mm),杀毒矾(200 倍液抑菌圈直径 15.3 mm)、百菌清 1(500 倍液抑菌圈直径 13.5 mm)与百菌清 2(500 倍液抑菌圈直径 13.0 mm)相仿,多菌灵 2 效果不显著。

对链孢霉孢子萌发抑制最有效的是多菌灵 1(500 倍液抑菌圈直径 25.6 mm),其次是克霉灵(200 倍液抑菌圈直径 18.6 mm),绿霉净、甲基托布津效果不显著,百菌清、杀毒矾与多菌灵 2 无效果。

3 讨论与结论

结果显示,不同消毒剂抑制效果不同,即使同种消毒剂名称,不同的生产厂商其消毒效果也不尽相同,有的还差别较大。综合该试验结果,多菌灵 1 对多数杂菌孢子萌发有较强的抑制作用,防治木霉、黑曲霉及链孢霉应首选多菌灵 1;对于青霉类,克霉灵、绿霉净、杀毒矾的抑菌效果良好;而黑曲霉的防治可选择绿霉净、克霉灵和多菌灵;百菌清 1、百菌清 2 与甲基托布津在抑制木霉、青霉和黑曲霉方面也有效果,但不及前述消毒剂作用强。试验中,多菌灵 2 对多种杂菌几乎没有抑制作用。

理论上消毒剂的选择标准应为即效、广谱、长效、稳定及安全^[10],但实际生产中消毒剂针对不同的杂菌,其抑制作用是不同的,并且对于不同种类的食用菌消毒剂的选择也不尽相同。应用中,除对杂菌的抑制效果外,

同时要考虑消毒剂对食用菌菌丝的抑制作用,多菌灵对黑木耳、滑菇及平菇个别品种生长发育有抑制作用,杀毒矾对各种食用菌的菌丝生长有很强的抑制作用^[11],因此消毒剂的应用应根据实际情况,综合考虑食用菌种类、杂菌类型以及食用菌生长的不同阶段,合理选择有效的消毒剂,以对杂菌起到良好的防控作用,获得最大的收益。

参考文献

- [1] 王慧阳. 七种食用菌消毒抑制霉菌效果的比较研究[J]. 中国食用菌, 2006, 25(3): 29-31.
- [2] 冀瑞卿, 程国辉, 安小亚, 等. 四种杀毒剂对食用菌竞争性杂菌及其食用菌菌丝生产的影响[J]. 北方园艺, 2014(20): 133-137.
- [3] 边银丙. 食用菌菌丝体侵染性病害与竞争性病害研究进展[J]. 食用菌学报, 2013, 20(2): 1-7.
- [4] 吴晓金, 詹友学, 吴小平. 木霉对食用菌侵染能力的分析[J]. 福建农林学报, 2007, 22(4): 354-359.
- [5] 颜一红. 食用菌木霉种类鉴定及木霉、疣孢霉防治研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2011.
- [6] 姜明, 赵桂云. 5 种杀菌剂对 11 种真菌生长的影响[J]. 中国食用菌, 2010, 29(5): 55-56.
- [7] 徐方旭, 刘诗扬, 贺海升, 等. 食用菌栽培中有效抗霉药物的筛选[J]. 2010(4): 66-69.
- [8] 林国智. 几种杀菌剂对食用菌中曲霉和木霉的抑菌效果比较[J]. 黑龙江农业科学, 2015(2): 113-114.
- [9] 朱富春. 食用菌链孢霉的发生特点与综合防治技术[J]. 食用菌, 2013(1): 55-56.
- [10] 夏金兰, 王春, 刘新星. 抗菌剂及其抗菌机理[J]. 中南大学学报, 2004, 35(1): 26-28.
- [11] 徐彦军, 任志华, 夏先林, 等. 食用菌生产中化学制品应用研究进展[J]. 生物灾害科学, 2013, 36(1): 90-94.

DOI:10.11937/bfyy.201610035

青海互助北山林场羊肚菌营养成分初探

胥 芮, 刘玉萍, 张晓宇, 吕 婷, 苏 旭, 拉 本

(青海师范大学 生命与地理科学学院, 青藏高原药用动植物资源重点实验室, 青海省自然地理与环境工程重点实验室,
青藏高原环境与资源教育部重点实验室, 青海 西宁 810008)

摘 要:以青海互助北山林场羊肚菌子实体和菌丝体为试材, 采用 GB/T 营养成分测定方法和原子吸收分光光度法, 对其所含粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维、灰分和矿质元素的含量进行分析。结果表明:羊肚菌子实体和菌丝体中均富含蛋白质、粗纤维、多种常量和微量元素, 其中子实体中含有粗蛋白质 24.51%、粗脂肪 1.36%、粗纤维 6.26%, 说明羊肚菌是一种集营养、保健和药用功能于一体的优质食用菌资源。

关键词:青海; 羊肚菌; 子实体; 菌丝体; 营养成分

中图分类号:TS 201.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)10-0138-03

羊肚菌 (*Morchella vulgaris*) 隶属于子囊菌亚门 (Ascomycotina) 盘菌纲 (Discomycetes) 盘菌目 (Pezizales) 羊肚菌科 (Morchellaceae) 羊肚菌属 (*Morchella*) 的美味大型野生食用菌^[1]。羊肚菌是一种非常珍贵的野生食用菌, 在我国主要分布于青海、新疆、甘肃、西藏及云南等地^[2],

其含有丰富的蛋白质、多种维生素和 20 种氨基酸, 具有补肾、壮阳、补脑、提神之功效, 对头晕失眠、脾胃虚弱、消化不良等均具有较好的治疗作用, 同时还可防癌抗癌、预防感冒、增强免疫力。因此, 羊肚菌不仅作为珍稀食用菌具有重要的经济价值, 而且作为生态系统中的一个成员也发挥着重要功能。

目前, 国内外学者对羊肚菌的研究较少, 仅见少数学者对羊肚菌的人工栽培和资源现状^[3-4]、以及黑脉羊肚菌的营养成分^[5]进行过研究, 并取得了一定的成效, 然而对青海省羊肚菌的研究至今尚属空白。鉴于在青海省对羊肚菌的研究及开发具有潜在的经济效益和重大的生态意义, 该研究以青海互助北山林场羊肚菌作为

第一作者简介:胥芮 (1995-), 女, 陕西大荔人, 本科, 研究方向为青藏高原植物资源的开发和利用。

责任作者:刘玉萍 (1980-), 女, 青海民和人, 博士, 副教授, 研究方向为植物学。E-mail:lyp8527970@126.com。

基金项目:青藏高原药用动植物资源重点实验室资助项目 (2015-Z-Y06); 青海师范大学 2015 年度本科生科技创新资助项目 (2015-12, 2015-13)。

收稿日期:2016-01-04

Effect of Chemical Disinfectants on Growth of Common Fungi in the Edible Fungus Production

LI Yanfang¹, WEI Yadong², LI He², ZHANG Liwei¹

(1. Edible Fungus Institute, Suihua University, Suihua, Heilongjiang 152061; 2. College of Agriculture and Water Conservancy Engineering, Suihua University, Suihua, Heilongjiang 152061)

Abstract: Taking 6 common chemical fungicides as materials, using inhibition zone method, inhibition effect of different fungicides on *Trichoderma*, *Penicillium*, *Aspergillus niger* and *Neurospora* were studied to screening out appropriate fungicides. The results showed that different fungicides had different inhibition, the same fungicides with different manufacturers had different inhibition. Carbendazim (1) had the best effect on *Trichoderma*, *Aspergillus niger* and *Neurospora* (500 times), but the weaker effect on *Penicillium*. Carbendazim (2) had no effect on the most undesired fungi. *Penicillium* was the most sensitive to trichloroisocyanuric acid (TCCA) and sodium dichloroisocyanurate (200 times and 1 000 times).

Keywords: chemical disinfectant; edible fungi; undesired fungi; effect of growth