

香菇生产中毛霉的发生规律与防控措施

张宝军

(河北省平泉县食用菌产业服务局,河北 平泉 067500)

摘 要:平泉县香菇栽培已有 20 余年历史,随着生产年限的增加,毛霉的危害也日益严重。根据毛霉生物学特性及发生规律,采取相应的防控措施。

关键词:香菇;毛霉;防控

中图分类号:S 646.1⁺2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)19-0208-02

1 分类地位

毛霉属真菌门,接合菌亚门,接合菌纲,毛霉目,毛霉科,毛霉属,又称长毛菌、黑毛菌、黑霉菌、黑面包霉。常见的种类有总状毛霉、高大毛霉、铅色毛霉、小毛霉。危害香菇的主要是总状毛霉。

2 生物学特性

2.1 形态特征

毛霉的菌丝在培养料内或培养料面上能广泛蔓延,不产生定型菌落。菌丝为无隔膜的单细胞,多核;白色透明,有分枝。菌丝分为潜生的营养菌丝和气生的匍匐菌丝。气生菌丝极为发达,早期白色,后为灰色。孢子梗从匍匐菌丝上生出,较粗、不成束、无假根。孢子梗单生(高大毛霉),不分枝或分枝较少。分枝有总状分枝(总状毛霉)或假轴分枝(小毛霉)2 种类型^[1]。孢囊梗顶端膨大,形成一个球形孢子囊,孢子囊一般为黑色,囊内部有囊轴,形状不一。囊轴与孢囊梗相连处无囊托。孢子囊内产生大量球形或椭圆形、壁薄、光滑的无性孢囊孢子。孢囊孢子单细胞,多无色或淡黄色。孢子成熟后孢子囊破裂并释放孢子。

有性生殖时可形成接合孢子,接合孢子着生菌丝体上,球形,表面有粗糙突起,异宗配合或同宗配合。在自然界中,毛霉主要通过无性繁殖传播,有性生殖很少发生。

2.2 生活条件

2.2.1 营养 毛霉能产生淀粉酶,喜欢生长在富含糖或淀粉的食物上,能利用大多数简单碳水化合物,将比较

复杂的物质留给其它微生物利用。毛霉是比较优良的糖化菌,有较强的糖化力,糖化淀粉产生葡萄糖并能生成少量乙醇;产生蛋白酶,有分解大豆蛋白的能力,常用来做豆腐乳、豆豉等。夏季存放较长时间的米饭、馒头、豆腐上最先长出的是毛霉。

2.2.2 温度 毛霉是一种喜温性真菌,菌丝生长温度 10~38℃,最适生长温度 16~28℃。其中小毛霉是一种喜热真菌,20~55℃条件下生长旺盛。

2.2.3 湿度 毛霉是一种好湿性真菌,培养料含水量 65%~70%,空气相对湿度 85%~100%时,最利于毛霉孢子萌发、菌丝生长。毛霉试验中的空气相对湿度一般控制在 95%以上。当空气相对湿度低于 65%时,毛霉孢子不能萌发,菌丝不能生长。在极低湿度下毛霉菌丝会死亡,但是孢子还能继续生存;当湿度、温度适宜时毛霉孢子就会萌发生长。

2.2.4 酸碱度 毛霉菌丝喜欢在微酸性的基质上生长,菌丝生长 pH 3~7 时,最适宜 pH 5.5~6.5。

2.2.5 氧气 毛霉是异养需氧型霉菌,充足的氧气有利于毛霉孢子的产生、萌发与菌丝生长。二氧化碳浓度偏高时,抑制毛霉孢子的产生,刺激菌丝生长。

2.2.6 光线 较强的阳光或紫外线抑制毛霉孢子萌发、菌丝生长。黑暗光条件下,毛霉孢子萌发率高,菌丝生长迅速。散射光线,刺激毛霉菌丝生长。

2.3 初侵染源

毛霉孢子广泛分布在空气、土壤、酒曲、植物残体、腐败有机物、动物粪便中,特别是大量漂浮在空气中的孢子随气流传播,是初侵染的主要传染源。发病处新产生的毛霉孢子数量多,条件适宜时靠气流或水滴等媒介再次传播侵染,造成严重危害。

2.4 侵染症状

毛霉侵染培养料,初期长出灰白色粗壮稀疏的气生

作者简介:张宝军(1965-),男,本科,高级农艺师,现主要从事食用菌栽培技术研究及推广等工作。E-mail:1076989128@qq.com.

收稿日期:2016-05-10

菌丝。菌丝分解淀粉能力强,其生长速度明显快于香菇菌丝的生长速度。能很快占领培养料面并形成交织稠密的菌丝垫,使培养料与空气隔绝,与香菇菌丝争夺养分,抑制香菇菌丝生长。后期从菌丝垫上气生菌丝顶端形成许多圆形灰褐色(高大毛霉)、黄褐色(总状毛霉)至褐色(微小毛霉)的小颗粒状的孢子囊。菌落初期呈白色,后期呈灰褐色、黄褐色的小斑点。

3 发病原因

3.1 栽培环境不卫生

空气中毛霉孢子密度大,毛霉孢子附着在受潮的棉塞上或通过塑料袋的微孔、未扎紧的袋口沉降到培养料表面,条件适宜时孢子就会萌发,菌丝生长后侵染培养料,造成危害。

3.2 培养料灭菌不彻底

培养料发生霉变、拌好的培养料中有干料、灭菌时间不足、灭菌有死角等,都会导致培养料灭菌不彻底,培养料中就会残存毛霉孢子,温度、湿度适宜时,孢子萌发,菌丝在培养料内生长,造成危害。

3.3 无菌操作失败

由于菌种瓶外壁或袋皮残留毛霉孢子、接菌帐熏蒸时间不足或漏气、接菌时间过长,导致接菌帐空间有毛霉孢子。毛霉孢子通过接种孔侵染菌棒,造成危害。

3.4 发菌棚环境不良

发菌棚高温、高湿的环境条件,有利于毛霉孢子萌发、菌丝生长及新生孢子再侵染,不利于香菇菌丝生长。

4 危害程度

毛霉对环境的适应性强,菌丝茂盛,生长迅速,环境条件适宜时日伸长可达3 cm。毛霉与香菇菌丝争夺养分,分泌有机酸和毒素危害香菇菌丝。随着菌丝生长量增加,形成交织稠密的菌丝垫,隔绝基质表面氧气,使香菇菌丝窒息死亡,培养料变黑,导致菌种和菌棒报废。

5 防控方法

在香菇菌种或菌棒生产过程中,根据毛霉生物学特性及发生规律,采取相应的防控措施。

5.1 预防为主,控制病原

园区要清洁卫生,消除污染源。培养室或发菌棚地面撒一层石灰后进行熏蒸处理。原料要新鲜、无霉变、不结块。木屑要提前发酵,拌料时间要充足,使培养料吸透水,培养料含水量控制在55%~60%。灭菌时间要充足,不能有死角。选择高质量菌袋,装袋过程小心操作,避免菌袋破损,袋口要扎牢。高压灭菌时棉塞上要用薄膜或牛皮纸包紧。如果棉塞受潮,在接菌时要及时更换。清洗菌种时加入防治毛霉的杀菌剂,如洁霉精。

5.2 低温接菌,无菌操作

在10~15℃的环境下进行接菌。毛霉孢子主要通过空气和接菌工具由接种孔侵入。接菌帐消毒时,气雾消毒剂二氯异氰尿酸钠使用量要达到 $8\text{ g}\cdot\text{m}^{-3}$ 以上;熏蒸时间要足8 h;菌帐四周不能漏气;每帐接菌时间控制在3.5 h以内。

5.3 精细管理,防患未然

接种面用擦特灵涂刷一遍后打孔接菌,可以有效防止菌孔感染毛霉,比使用酒精或高锰酸钾消毒效果好。每接一层菌袋覆盖一层60 cm宽专用保湿膜,菌种保湿性好、不风干,毛霉孢子不能沉降到接种孔。接种后至菌丝连片前,发菌棚空气湿度自然状态,一般在30%~45%,可有效的控制毛霉的发生。在10~15℃条件下,毛霉菌丝生长速度较慢,香菇菌丝能够正常生长。10月下旬以后生产,接菌后菌棒温度一般在10~15℃。养菌时,控制发菌棚温度在15~20℃,当菌丝圈直径5~6 cm以后,毛霉一般不会再形成危害。此时菌棒温度一般在20~25℃,在此温度条件下继续培养菌棒。

5.4 发现问题,及时处理

轻微感染毛霉的菌棒,在第1次倒垛时进行挑选,放置低温处发菌,香菇菌丝能够长满整个菌棒,只是出菇期会延后,产量有所降低^[2]。

参考文献

- [1] 郑其春,陈容庄,陈志平,等.食用菌主要病虫害及其防治[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [2] 张维瑞,张绍升,罗佳.食用菌病虫害诊断与防治原色图谱[M].北京:金盾出版社,2009.

Occurrence Regularity and Prevention-control Measures of Mucor on Production of *Lentinus edodes*

ZHANG Baojun

(Department of Edible Fungus Industry Services, Pingquan County, Hebei Province, Pingquan, Hebei 067500)

Abstract: The culture history of *Lentinus edodes* in Pingquan County had over twenty years. With the growing lifetime of production, mucor of trichoderma were increasingly serious. Corresponding prevention and control measures should be adopted according to the biological characteristics and occurrence regularity of mucor.

Keywords: *Lentinus edodes*; mucor; prevention-control