

农民实用技术丛书



◎何梦辉 主编

新编食用菌

病虫害防治技术

延边大学出版社

农民实用技术丛书

新编食用菌病 虫害防治技术

主编 何梦辉

延边人民出版社

农民实用技术丛书
新编食用菌病虫害防治技术
何梦辉 主编

延边人民出版社 新华书店发行
长春市东文印刷厂印刷
787×1092 毫米 32 开 120 印张 1600 千字
2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷
印数:1-3050 册
ISBN 7-80648-661-5/S·5

定价:120.00 元(每分册:6.00 元)

内 容 提 要

我国疆域辽阔,气候类型多样,适合于各种菌类的生长。食用菌人工栽培利于菌类开发秸秆、工厂下脚料等再生资源。发展蛋白生产不仅有利于改善环境,而且经济效益十分显著,因而具有广阔的发展前景。

食用菌具有高蛋白、低脂肪并富含多种氨基酸的特点,尤其有些食药兼用菌既具有营养价值,又可预防及治疗多种疾病,受到了各国人民的广泛喜爱。近半个世纪以来,食用菌的生产得到了飞速发展。但由于栽培技术不断提高及栽培规模的不断扩大,虫害、杂菌的危害已逐渐发展成限制生产的一个严重问题。在食用菌生长发育过程中,所需要的生活条件和生态环境,也同样有利于杂菌和害虫的滋生,如不采取必要的预防措施,不重视生态环境的控制,杂菌和害虫便会大量发生,对生产造成极其严重的损失,轻者造成不同程度的减产,严重时则导致栽培完全失败,影响了菇农的经济效益和种菇的积极性。

食用菌的病虫害防治较之其他作物也更为困难,一方面是因为食用菌栽培环境有利于病虫害发生,整个栽培阶段随时都有发生的可能,使人防不胜防;另一方面,病虫害发生后,杂菌害虫与食用菌在培养基内杂生共处,很难分别采取有效防治措施,如若不慎,会两败俱伤。因此,食用菌的病虫害防治原则是以防为主,防重于治。虽然不排除使用药剂防治,但应筛选和施用高效低毒、低残留量的药剂外,更应特别强调以生态防治为主的综合防治,以免产生药害或造成污染影响食用菌的营养价值。相信随着我国食用菌科技人员的共同努力,能够不断降低病虫害对食用菌造成的减产,为食用菌生产事业的发展做出新的贡献。

目 录

第一章 食用菌病虫害的基础知识

- 一、食用菌病虫害类型 (1)
- 二、食用菌病虫害的发生及流行 (2)

第二章 传染性病害

- 一、真菌及真菌性病害 (4)
- 二、细菌及细菌性病害 (5)
- 三、病毒及病毒病害 (6)
- 四、线虫及线虫病害 (6)

第三章 食用菌害虫及有害动物

- 一、昆虫 (8)
- 二、害螨 (9)
- 三、有害动物 (10)

第四章 食用菌病虫害的防治原理及方法

- 一、病害、杂菌的诊断 (11)
- 二、综合防治的原理及方法 (12)

第五章 蘑菇病虫害、杂菌及防治

- 一、蘑菇病害、杂菌及防治 (15)

二、蘑菇害虫及防治	(33)
三、蘑菇病虫害及杂菌的综合防治	(42)

第六章 香菇病虫害、杂菌及防治

一、香菇病害、杂菌及防治	(45)
二、香菇害虫、有害动物及防治	(54)
三、香菇病虫害及杂菌的综合防治	(61)

第七章 平菇病虫害、杂菌及防治

一、平菇病害、杂菌及防治	(66)
二、平菇害虫、有害动物及防治	(76)
三、平菇病虫害杂菌的综合防治	(83)

第八章 草菇病虫害、杂菌及防治

一、草菇病害、杂菌及防治	(86)
二、草菇害虫、有害动物及防治	(90)
三、草菇病虫害及杂菌的综合防治	(96)

第九章 金针菇病虫害、杂菌及防治

一、金针菇病害、杂菌及防治	(98)
二、金针菇害虫及防治	(104)
三、金针菇病虫害、杂菌的综合防治	(104)

第十章 木耳病虫害、杂菌及防治

一、木耳病害、杂菌及防治	(107)
二、木耳害虫、有害动物及防治	(114)
三、木耳病虫害、杂菌的综合防治	(123)

第十一章 银耳病虫害、杂菌及防治

一、银耳病害、杂菌及防治	(126)
二、银耳害虫、有害动物及防治	(130)

三、银耳病虫害及杂菌的综合防治	(131)
-----------------------	-------

第十二章 食用菌贮藏期的病虫螨害

一、食用菌贮藏期发生霉菌的种类和原因	(133)
二、食用菌贮藏期发生的主要害虫	(134)

第十三章 菌种生产中常见污染 杂菌、害虫及防治

一、菌种生产中常见杂菌	(148)
二、菌种生产中的常见害虫	(160)

第十四章 食用菌菌种生产及栽培过 程的消毒灭菌方法

一、消毒灭菌杀虫的方法	(161)
二、消毒灭菌的技术	(163)
三、消毒与灭菌效果的检验	(172)

第十五章 常用药剂及使用方法

一、菌种生产及菇房消毒的杀菌剂	(174)
二、病害防治中常用杀菌剂	(178)
三、虫害防治中常用杀虫剂、杀螨剂	(180)

第一章 食用菌病虫害的基础知识

一、食用菌病虫害类型

食用菌在生长、发育或运输、贮藏过程中,因为遭受病原生物或虫类的侵害,或受到不良环境因素的影响,引起外部形态或内部构造、生理机能等发生异常的变化,严重时引起菌丝体或子实体的死亡,其结果使食用菌产量降低,品质变坏,甚至导致栽培失败。

按照食用菌病害发病的原因,食用菌病害分为两大类:传染性病害和非传染性病害。

(一)传染性病害

传染性病害又叫侵染性病害或病原病害,是由各种病原生物侵害食用菌引起的。这些病原生物包括真菌、细菌、病毒和线虫等。病原生物引起的病害是可传染的,也就是说病害的发生往往是由少到多、由点到面、由不严重到严重,具有明显的扩张蔓延特性。按照病原物的为害方式,传染性病害可分为三大类:寄生性病害、竞争性病害、寄生性兼竞争性病害。

1. 寄生性病害

此类病害的主要特征是病原物直接从寄主的菌丝体或子实体内吸取养分,使寄主正常的代谢受到阻碍,从而引起食用菌的产量或品质下降;或者是病原物分泌某种对寄主有害的物质,杀伤或杀死寄主,同时吸收寄主的养分。食用菌病毒病是纯寄生性病害。

2. 竞争性病害

食用菌的竞争性病害类似于农作物的杂草为害,通常将这类病原菌称为杂菌。其特点是病原菌生长在培养基(料)上,与食用菌争夺养分和生存空间,从而导致食用菌的产量或品质下

降。此类病原菌包括真菌和细菌两大类,但主要是真菌类。

3. 寄生性兼竞争性病害

这类病原菌既能在培养基上与食用菌争夺养分和生存空间,影响食用菌的生长发育,又能直接从寄主的菌丝体或子实体内吸取养分,使寄主无法进行正常的代谢活动。木霉引起多种食用菌病害是寄生性兼竞争性病害的典型例子。

(二)非传染性病害

食用菌正常的生长发育需要一定的环境条件,在不同的发育阶段,食用菌对环境条件有一定的质和量的要求。当环境条件中某种因子的变化超过了食用菌所能适应的范围时,食用菌的正常生理活动就会受阻碍,甚至遭到破坏而产生病害。不适宜的环境因素,凡是不属于生物范畴的,一般称之为非传染性病害或非侵染性病害。此类病害没有传染性,一般是属于生理性的,所以也称为生理病害。

常见的食用菌非传染性病害有如下几类:营养物质缺乏或比例不当,培养料含水量过高或过低,PH值过小或过大,空气相对湿度过高或过低,光线过强或过热,有害化学物质(CO_2 、 SO_2 、 H_2S 等)浓度过高或农药、生长调节物质等使用不当、高温、冻害等。非传染性病害最常见的症状是菌丝生长不好,子实体畸形或萎缩。

(三)虫害

为害食用菌的害虫种类很多,生活习性也较复杂。其中,为害最严重的主要是鳞翅目(食丝谷蛾)、鞘翅目(光伪步甲)、双翅目(白蚁)、弹尾目(跳虫)、缨翅目(蓟马)中的一些昆虫。此外,鼠、兔、蛴螬、线虫、螨类等,也能咬蚀食用菌的菌丝或子实体,同属于食用菌的有害动物。

二、食用菌病虫害的发生及流行

食用菌传染性病害的发生和流行都是由有关病原物、寄主食用菌和环境条件三方面因素决定的。病原物、寄主、环境条件

三因素是相互制约和相互依赖的,当环境条件有利于病原物的滋生和繁殖,而不利于食用菌的生长发育或者环境条件超过了食用菌的适应范围时,食用菌就很容易发生病害,竞争性杂菌会迅速繁殖、蔓延,出现病害及杂菌的发生流行。

传染性病害的发生首先要有病原物传染的来源,病原物要经过一定的途径,由传播媒介(空气、流水、昆虫、人及用具等)在适宜的环境条件下传播到菌丝体或子实体上引起浸染。病原物还要以一定的方式越冬或越夏,然后引起下一季的发病,这就是病害和杂菌的侵染循环。有些病害在食用菌整个生长季节中只有一次浸染,但更多的病害和杂菌可以发生多次侵染。在后一类病害中,由病原物越冬或越夏引起的最初侵染,称为初次侵染。经过初次侵染后发病的菌丝体或子实体,上面产生的孢子或其他繁殖体传播而引起的侵染称作再次侵染。一种病害从前一个生长季节开始发病,到下一个生长季节再度发病的过程叫作病害的侵染循环。

一般来说,病虫害通常由以下三个渠道侵染食用菌:

(一)由培养料和覆土带入菇房

尤其用生料栽培,料本身含有许多虫卵和杂菌孢子,如果生料或覆土不经处理,栽培季节不当,管理不善(温度高、通风不良和湿度过大),都会使病虫害菇房在猖獗。

(二)自然传播

环境中存在大量病菌孢子,在食用菌制种和栽培过程中,稍有疏忽就会侵入菌种内或料床上,害虫则潜伏在菇房周围的废料、杂草和枯枝、落叶中,当嗅到食用菌的香味时就纷涌而至,通过各种缝隙侵入菇房,反复产卵繁殖。

(三)种子带菌

使用的母种、原种或栽培种,由于未经严格检查,混有杂菌和害虫。用这些菌种栽培,会导致栽培失败。

第二章 传染性病害

使食用菌发生传染性病害的生物称病原物,病原物主要有真菌、细菌、病毒、线虫等。由这些病原物引起的病害分别称为真菌性病害、细菌性病害、病毒病害、线虫病害。杂菌主要是指与食用菌争夺营养、污染菌种、培养料、段木等有害的微生物。

一、真菌及真菌性病害

(一)真菌

真菌有腐生、共生和寄生的。真菌和食用菌在分类地位上都属于真菌门,它们的共同特点是:

1. 营养体为丝状的菌丝,菌丝管状,纤细,有分枝,无色或有色,无隔膜或有隔膜。

2. 繁殖体是菌丝生长到一定阶段后产生的,一般是各种类型的孢子。

而食用菌与病原真菌的主要区别是:

1. 食用菌在正常的生活史中,一般只产生有性孢子而较少产生无性孢子,而病原真菌大都产生无性孢子。

2. 食用菌绝大多数都属于腐生菌,只能分解吸收现存的、无生命的有机物质,而病原真菌则或强或弱地具有寄生性,可营一定程度的寄生生活。

3. 从分类地位上看,食用菌多属于担子菌亚门的高等担子菌,而病原真菌则基本上都属于半知菌亚门。

病原真菌形成的无性孢子各不相同,有的单细胞,有的多细胞,有的有色,有的无色,其形状也是多种多样的,呈圆形、椭圆形、肾形、线形等等。无性孢子的寄生方式及形状特点是识别病原真菌的主要根据。从生物学特性看,病原真菌喜高温、高湿、通风不良及偏酸性的环境,其无性孢子的传播主要靠气流和喷

水。

(二)真菌性病害

真菌引起的食用菌病害种类最多,为害最重。从为害方式来看,真菌病害可分为寄生性真菌病害、竞争性真菌病害、寄生性兼竞争性真菌病害三大类。从为害时间来看,有制种阶段的为害,也有在代料或段木栽培期间的为害。

1. 寄生性真菌病害

在这一类病害中,研究最深、报道最多的是为害蘑菇的褐腐病、褐斑病、软腐病、褶霉病、菇脚粗糙病、枯萎病、黄毁丝病,以及为害银耳的浅红酵母病等。

2. 竞争性真菌病害

这类病害主要是指污染菌种的杂菌、代料栽培中菇房常见杂菌,以及木腐菌、段木栽培中常见的杂菌侵染引起的病害。

污染菌种的常见杂菌有毛霉、根霉、曲霉、青霉、链孢霉等。

粪草菌培养料上常见的杂菌有棉絮状杂霉、胡桃肉状杂霉、木霉、橄榄绿霉、白色石膏霉、褐色石膏霉、鬼伞等。

段木栽培中常见的杂菌有多种,它们大多数为担子菌中的非褶菌类,少数为子囊菌、半知菌或具菌褶的担子菌。

二、细菌及细菌性病害

食用菌从菌种制作到栽培出菇的整个生产过程,都不同程度地遭受细菌的威胁。与真菌一样,细菌也是食用菌病害的一大类病原生物。引起食用菌发生病害的病原细菌是一种单细胞的微生物,它的营养体和繁殖体都是单细胞,形状上没有什么差别,其繁殖方式为裂殖,即一个菌体生长到一定程度时便一分为二形成两个菌体,在环境条件适宜时,20~30分钟即可分裂一次。细菌的菌体很细小,比一般的真菌孢子要小好几倍。

引起细菌性病害的病原细菌要求高温高湿,特别是菌盖表面较长时间都保持在水湿状态条件下有利于病原细菌的繁殖和易引起病害。病原细菌适宜于生长在中性至偏碱性的环境中,浇水是病原细菌最主要的传染途径,昆虫和工具亦可传染病原

细菌。食用菌的病残体及栽培过食用菌的培养料是病原细菌的主要侵染源。常见的细菌性病害有细菌性褐斑病、菌褶滴水病、干腐病、蘑菇黄色单胞杆菌病、金针菇锈斑病等。

三、病毒及病毒病害

病毒是一类比细菌菌体还要小得多的病原生物。在食用菌病害中,病毒病害占有相当重要的地位。国内外对食用菌病毒病的研究都很重视。病毒是一类以核酸为中心,外壳为蛋白质的非细胞形态结构的简单生物,它既没有细胞核也没有细胞壁,但它具有浸染活力和增殖的能力。病毒的生活方式是严格寄生,寄生在动物、植物、食用菌或其他生物的细胞内。

由于病毒的粒体非常微小,在普通的光学显微镜下看不到它,只有将它放大一万倍到几万倍的电子显微镜下才能看到其形状。引发食用菌发生病毒病害的病毒,绝大多数都是球状结构的,直径多为25纳米,也有30、35和50纳米的,此外还发现短杆状或线状的病毒。病毒的繁殖方式与真菌细菌不同,它在寄主细胞内利用寄主细胞的蛋白质进行复制,即将寄主细胞内正常的蛋白质通过转录和复制变成病毒的蛋白质,因而使寄主表现出病害的症状。

在食用菌的病毒病害中,最早发现的是蘑菇病毒病,以后又发现香菇、银耳、平菇等食用菌上也有病毒病。它引起子实体畸形生长、产量下降和失去商品价值。病毒主要通过带有病毒的菌种的扩制和通过发生了病毒的子实体上形成的担孢子传播,此外,菇床上有些害虫也可以传播病毒病。病毒病一旦发生,目前还无药剂可以进行防治,只有采取有效的预防措施去解决。

四、线虫及线虫病害

食用菌栽培过程中,特别是蘑菇、平菇及木耳的栽培过程中,常发生线虫病害。线虫作为一类病原生物,在生物分类地位上属于线形动物门的线虫纲。寄生在食用菌及农作物上的病原

线虫在菇体内繁殖很快,幼虫经过2~3天即可发育成熟,并再生幼虫,10多天即繁殖一代。线虫噬食菌丝,侵害菇体后,菇体软腐水渍状,菌盖变黄,形成柄长盖小的畸形菇,此类病害的症状易与生理性病害的症状混淆。

经研究证明,危害食用菌的线虫主要来源于培养料及覆土。

第三章 食用菌害虫及有害动物

一、昆虫

这里所讲的食用菌害虫,是指节肢动物门中昆虫纲的有害昆虫。昆虫分有益昆虫和有害昆虫两大类,而无论有益还是有害的昆虫,都具有如下特点:

1. 从发育变态上看,一种为全变态过程,即由卵→幼虫→蛹→成虫→卵的变化过程。为害各种食用菌的害虫,多数种类属于此类昆虫,如菇蚊、菇蝇等;另一类为不完全变态,即变态过程为卵→若虫→成虫→卵,缺少了化蛹这一环节,如跳虫、蛱象、蓟马等害虫。

2. 昆虫成虫的虫体结构可分成头部、胸部和腹部三个明显的体段,每个体段又由若干体节组成,且有固定的附属器官,如头部除口器外,还有一对触角、一对复眼和三个单眼;胸部则着生着三对足和两对翅,有的昆虫后翅退化变成平衡棒而只有一对翅膀,个别种类的昆虫则两对翅膀均退化消失;腹部的末端为排泄及生殖器官。

为害食用菌的害虫种类较多。据报道,有一百种左右,它们包括在双翅目、鞘翅目、鳞翅目、半翅目、缨翅目、啮虫目、等翅目、直翅目、弹尾目等9个目的41个科中。以菇类受害情况看,蘑菇及平菇上发生的害虫种类较多。从害虫的种类上看,双翅目中的菇蝇、菇蚊害虫发生普遍且较严重,其次是弹尾目的跳虫。根据害虫对食用菌为害情况,可分成两大部分,一部分害虫发生在菇床上,称为菇床害虫,为害食用菌的菌丝及子实体,以双翅目、半翅目及弹尾目的为主;另一类害虫则发生在经过加工干燥后的干菇干耳上,即发生在贮藏运输期间,称为贮藏害虫,以鳞翅目、鞘翅目的为主。个别种类的害虫,如为害木耳的鱼儿虫,既在木耳子实体生长发育期进行为害,又在干燥后贮藏的干耳中进行为害。

害虫为害食用菌的方式主要决定于害虫本身的口器构造类型和生活习性。害虫的口器大致可分为咀嚼式、刺吸式、虹吸式、剝吸式及嚼吸式等几类。咀嚼式口器主要是啃食子实体,如夜蛾科害虫的幼虫、鞘翅目害虫的幼虫及某些成虫,它们为害子实体后留下明显的被害状。刺吸式口器是以特殊的口针刺进子实体组织或菌丝细胞中取食为害,如半翅目的椿象、缨翅目的蓟马,被为害的子实体被害状不十分明显。嚼吸式或剝吸式口器兼有啃食和吸吮的特性,它兼具有啃食子实体组织和吸吮孢子的作用,双翅目菇蝇、菇蚊的幼虫属于这一类型,它既可吞食菌丝及孢子,又可蛀食菌柄和菌盖。从生活习性上看,有的害虫只以幼虫为害,如双翅目、鳞翅目的害虫;有的则以幼虫和成虫为害,如鞘翅目、半翅目、弹尾目的害虫。此外,有的害虫除本身对食用菌直接取食为害外,还可同时传带病菌或病毒,引起或加重病害的发生。

害虫的识别主要根据成虫的形态特征为准,它包括虫体形状大小、口器类型、触角结构、翅质与翅脉结构及足和其他附属器官的特点。幼虫的形态结构也可反映出目或科的特征,如双翅目菇蝇、菇蚊的幼虫都是无足的蛆状幼虫,鞘翅目的幼虫则有3对胸足而无腹足,鳞翅目的幼虫则既有3对胸足,又有1~4对腹足。

二、害螨

菌螨或害螨在许多地方称它为菌虱。但螨不属于昆虫的范畴,在动物界的生物分类系统中,螨类属于节肢动物门,蛛形纲,蜱螨目,而昆虫则属于节肢动物门,昆虫纲,它们之间的亲缘关系相距甚远。

菌螨的体形很小,一般成螨的体长只有300~700微米,肉眼不易看清楚,要到菇床大量发生时才能被栽培者发现。螨由颚体和躯体两部分组成。螨的颚体相当于昆虫的口器,位于螨体的前端,有一对螯肢、一对须肢、一块口下板和一块头盖。螯肢有取食和破碎食物的作用,须肢则有帮助取食、感觉和清洁口器的作用。躯体为螨的身体,可分为前足体、后足体和末体三个部分。它的眼长在前足体的背部或两侧。

螨的繁殖方式为卵生,它的一生是从卵→若螨→成螨→卵。在若螨阶段还可出现休眠体,这是若螨在蜕皮阶段的一种特殊形式。

螨类对食用菌的危害主要有:若螨和成螨取食菌丝,引起接种后不发菌或发菌后出现“退菌”,培养料变黑腐烂;污染子实体及取食担孢子,影响加工产品的质量和人体健康;有的害螨爬到工作人员身上后,引起皮肤瘙痒、慢性皮炎或眼皮肿胀等疾病。

螨类主要存在于仓库、饲料间和鸡舍的粗糠、棉籽饼、菜籽饼等饲料中,通过培养料和菌种带进菇房。菇蚊和菇蝇的成虫,常是螨类的天然传播者。螨类中危害较大的主要有粉螨和蒲螨。

三、有害动物

为害食用菌的有害动物种类很多,特别是目前仍处于自然野生或半人工栽培的食用菌受害最重。这些有害动物,包括老鼠、酚鼠等,还有发生普遍且为害较重的软体动物如蛞蝓及蜗牛、节肢动物门多足纲的马陆、环形动物的蚯蚓、甲壳类动物的潮虫等。它们除了在食用菌子实体生长季节取食子实体或损伤菇床料内或段木内的菌丝外,还引起病害和杂菌的传播和扩散,影响菌丝体的生长和子实体的形成,造成食用菌生产的经济损失。有的动物如老鼠,还取食贮藏中的干菇和干耳。