

食用菌病虫害绿色防控技术规程 第4部分：双孢蘑菇

Technical regulations for green prevention and control of edible fungi diseases and
pest - part four: *Agaricus brunnescens*

地方标准信息服务平台

2020 - 04 - 26 发布

2020 - 05 - 26 实施

山东省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省农业农村厅提出并组织实施。

本标准由山东省农业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山东农业工程学院、济宁市农业农村局、山东省农业技术推广总站、山东省果茶技术推广站、聊城市农业科学研究院。

本标准主要起草人：国淑梅、牛贞福、温凯、崔艳秋、王鹏、于安军、田召玲、刘新华。

地方标准信息服务平台

食用菌病虫害绿色防控技术规程 第4部分：双孢蘑菇

1 范围

本标准规定了双孢蘑菇（*Agaricus brunnescens*）病虫害的主要种类、防控策略、病害防控、虫害防控的技术要求。

本标准适用于双孢蘑菇主要病虫害的绿色防控。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB 7096 食品安全国家标准 食用菌及其制品
GB/T 8321（所有部分） 农药合理使用准则
GB/T 12728 食用菌术语
GB 19171 双孢蘑菇菌种
NY/T 391 绿色食品 产地环境质量
NY/T 393 绿色食品 农药使用准则
NY/T 1731 食用菌菌种良好作业规范
NY/T 1935 食用菌栽培基质质量安全要求
NY/T 2375 食用菌生产技术规范

3 术语和定义

GB/T 12728界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

病原物 pathogen

引起食用菌发病的真菌、放线菌、细菌、黏菌和病毒统称为病原物。

3.2

趋性诱杀 tropism trap

在栽培场所设置害虫正趋性的光源、诱饵、器具，将害虫引诱集中杀灭的方法。

3.3

农业防控 agricultural prevention and control

利用农业措施创造适宜食用菌健壮生长而不利于病原物、害虫生长发育的环境条件，抑制病虫害，从而达到防控病害、虫害的目的。

3.4

物理防控 physical prevention and control

根据农业有害生物对某些物理因素的反应，利用物理措施、器械设备及现代化工具等干扰、减轻、抑制或消灭食用菌病虫害的办法。

3.5

生物制剂防控 biological agent prevention and control

利用生物代谢产物、农用抗生素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、鱼藤酮、苦参碱、印楝素、除虫菊素、生物提取液等防控病虫害的方法。

3.6

化学防控 chemical prevention and control

应用化学药物抑制或杀灭病原物和害虫的方法。

4 防控策略

“预防为主，综合防控”，优先采取农业防控、物理防控、生物防控，合理地使用化学防控。

5 主要病害及其防控

5.1 菌丝体主要病害及防控

5.1.1 主要病害

菌丝体期的主要病害的病原物有木霉菌、青霉菌、曲霉菌、毛霉菌、根霉菌、石膏霉、酵母菌、黏菌、细菌等。其被害症状及发生条件见附录A表A.1。

5.1.2 病害防控措施

5.1.2.1 农业防控

5.1.2.1.1 菇场选址

菇场选址应远离仓库、厕所、畜禽舍等，切断病虫感染的途径。栽培环境应符合NY/T 391的规定。

5.1.2.1.2 菇场卫生

菇场应定期打扫，清除垃圾、杂草和废料，保持清洁卫生，每隔7 d~10 d严格消毒一次。

5.1.2.1.3 培养料配制

培养料应新鲜、干燥、洁净、无霉变、无虫蛀、无异味，原辅材料应符合NY/T 1935的规定。培养料应进行二次发酵后使用，发酵前培养料含水量应为65 %~75 %，发酵后培养料应为60 %~65 %为宜，双孢蘑菇生产用水应符合GB 5749的要求。进棚前培养料的pH调至7.5~8.0。操作应符合NY 2375的规定。

5.1.2.1.4 覆土消毒

取耕作层30 cm以下的土壤，土粒暴晒1 d~2 d，打碎、晒干后过9目筛，经高温或药剂处理，用1 %石灰水调pH至8~8.5备用。喷入二氯异氰尿酸钠1500倍液，边喷洒边堆放，堆成高0.8 m的梯形堆，用薄膜覆盖密闭24 h后，摊开稍晾备用。

5.1.2.1.5 菌种选用

选用纯正、菌龄适宜、抗性强、高产、优质、生命力旺盛、无病虫的优良菌种。制种过程中应经常检查和挑选，发现污染应立即淘汰，确保菌种纯度。菌种质量应符合GB 19171的要求。

5.1.2.1.6 菌丝培养

播种后的菇床应控制在20 ℃~25 ℃。培养室空气相对湿度保持在55 %~65 %；CO₂浓度应控制在0.1 %~0.5 %，氨气浓度不超过0.001 %；完全黑暗或微弱散射光。

5.1.2.1.7 检杂

播种7 d后进行第一次检杂，以后每隔10 d检查一次。应及时挖除污染部位，将污染的培养料深埋，并在挖出后的部位撒石灰粉，也可在污染处喷洒pH 8.5以上的石灰水或3 %~5 %的石炭酸溶液。

5.1.2.2 物理防控

用紫外线、臭氧和干热空气灭菌法杀灭空气中的杂菌。其中每15 m²设置一盏30 W的紫外灯，每次照射30 min。

5.1.2.3 生物制剂防控

利用农用链霉素等微生物源农药抑制杂菌。

5.1.2.4 化学防控

菇房、用具、床架在使用前和结束后应消毒；栽培前和栽培后对各种操作工具及栽培场地进行消毒。栽培床架使用前用清水擦洗，再用5 %的石灰水或10 %漂白粉水冲洗，或用3~5波美的石硫合剂喷洒。菌种厂的无菌室、冷却室、接种室、培养室、贮藏室、栽培场所应每隔7 d~10 d定期喷洒一次环境消毒剂。

5.2 子实体主要病害及防控

5.2.1 主要病害

主要病害有褐腐病、褐斑病、软腐病、胡桃肉状菌病等。具体被害症状及发生条件见附录A表A.2。

5.2.2 病害防控措施

5.2.2.1 农业防控

5.2.2.1.1 菇棚处理

待双孢蘑菇栽培结束后，及时清理废料，将菇房上面塑料布和覆盖物去掉，通过夏季太阳暴晒对种植场所自然消毒。在栽培双孢蘑菇前，在栽培场所地面上撒一层厚约0.3 cm的生石灰粉将栽培场所密封后喷洒场地杀菌剂进行杀菌处理。老菇房重新使用前，将菇房密封后使种植场所温度达到55 ℃~60 ℃，持续5 d~10 d。

5.2.2.1.2 轮作栽培

双孢蘑菇生产结束后的空闲季节可以和其它食用菌品种、农作物或蔬菜轮作，改善种植环境。

5.2.2.1.3 摘除病菇、清除残菇

发病菇房应及时清除病菇，并清理料面，防止二次感染。采菇后彻底清理料面，将菇根、烂菇及疏除的菇蕾及时检出，集中无害化处理。

5.2.2.1.4 人工调控环境

双孢蘑菇子实体发生病害时，应注意降温、降湿、通风，合理用水，防止子实体表面长时间处于水浸状态。控制菇房湿度不超过85 %。每次喷水后应注意通风。

5.2.2.2 物理防控

昆虫是传播病害的主要媒介之一，加强害虫防控，菇房（棚）的门窗及通气口都应安装60目的纱窗、纱门、防虫网，防止菇蝇、菇蚊和螨类带菌传染。在菇房的进出口保持10 m以上黑暗或设置缓冲门，出入菇房随手关门，防止成虫趋光飞入产卵。

5.2.2.3 化学防控

每隔7 d~10 d定期用化学消毒剂喷洒菇房的走道、地面和四周环境。病害发生后，应摘掉病菇，及时用10 %漂白粉液喷洒菇床；细菌性病害用农用链霉素、农用青霉素等喷洒患处。使用药剂应符合NY/T 393的规定，严格按安全间隔期采收双孢蘑菇产品，生产的双孢蘑菇应符合GB 7096的规定。

5.3 生理性病害及防控

5.3.1 主要病害

主要病害有长柄菇、小老菇、死菇、硬开伞、地雷菇、薄皮开伞菇等，病害症状及发生条件见附录A表A.3。

5.3.2 防控措施

5.3.2.1 通风换气

在子实体生长发育期间，菇房每天定期通风换气2~3次，每次30 min，保持菇房内空气清新，有充足的氧气供应，把CO₂浓度控制在0.05 %以下，相对湿度90 %左右，不能超过95 %。

5.3.2.2 摘除病菇

如果出现生理病害菇，即使改善环境条件，也很难保证其恢复正常形状，失去商品价值的病菇应及时摘除，适当加强通风、降低温度，促使下茬菇正常出菇。

5.3.2.3 适时降温

当菇房内气温超过28 ℃时，采取向空间、地面、墙壁喷冷水的方法来降低菇房温度；或在早晚气温低时进行大通风来降低菇房温度。

5.3.2.4 不可冷水喷淋

在气温下降到5 ℃以下时，不可向幼菇喷淋冷水。使用的水应事先放在菇房内，使水温接近棚温，可有效防止因冷水刺激造成的幼菇死亡。

5.3.2.5 避免强光、大风

菇床不可长时间受强光暴晒或强风劲吹，防止菇床过度失水而引起的不出菇现象或幼菇死亡。

6 主要害虫及其防控

6.1 菌丝体生长期主要害虫

6.1.1 主要害虫种类

主要害虫有眼菌蚊、瘿蚊、螨、果蝇、跳虫和蛞蝓等，形态特征、生活习性及其危害症状参见附录B。

6.1.2 虫害防控措施

6.1.2.1 旧菇棚、旧场地处理

旧菇棚每年揭膜暴晒3个月以上，或与其它食用菌品种、作物轮作。旧场所在使用前应进行彻底消毒和杀虫，以防虫害的发生。用15 g/m³~20 g/m³硫磺点燃熏蒸。再用杀虫剂对大棚的空间进行多次全方位的喷雾处理；一般应连续喷洒2~3遍。菇房外地面上可以撒一条生石灰带或在菇房四周挖一条排水沟，起到隔离保护作用。

6.1.2.2 菌料进棚后防虫措施

6.1.2.2.1 定期空间消杀

每隔一周喷洒一次走道、墙壁等空间，进行消毒和杀虫。可用于双孢蘑菇生产的消毒剂和农药参见附录C。

6.1.2.2.2 糖醋液诱杀

按红糖：醋：白酒：水=3:4:1:92的比例放入瓷盘中，再滴入2~3滴敌百虫，置于发菌场所诱杀室内成虫。也可用医用纱布浸在药液中取出拧干后放在菇床旁边，每隔2 h取药布放在开水锅中煮1 min，将螨全部杀死，取出拧干后再浸泡在药液中，这样连续诱杀2 d~3 d，可将大部分若螨成螨杀死，3 d~4 d后再重复1次，再将由卵孵化出来的若螨诱杀。

6.2 出菇期主要害虫

6.2.1 主要害虫种类

主要害虫有眼菌蚊、瘿蚊、菇螨、菌蛆、跳虫和蛞蝓等。

6.2.2 虫害防控措施

6.2.2.1 物理防控

6.2.2.1.1 黑光灯诱杀

每150 m²安装1盏30 W、波长360 nm黑光灯，黑光灯位于菇畦或顶层床架上方50 cm处。灯下放置诱集液或装诱集瓶，诱杀菇蚊、菇蝇等多种害虫。使用环境应配有60目防虫网，以防外界害虫进入。

6.2.2.1.2 杀虫灯诱杀

用波长320 nm~680 nm的频振式杀虫灯或波长450 nm的食用菌害虫专用杀虫灯进行诱杀，诱杀灯悬挂于菇棚离地1.8 m处，每隔10 m~15 m安装1盏。使用环境应配有60目防虫网，以防外界害虫进入。

6.2.2.1.3 粘虫板诱杀

在菇房内离地面50 cm~70 cm处，悬挂规格为30 cm×20 cm的黄色、蓝色粘虫板可以诱杀食用菌成虫，减少产卵量，起到防控虫害的作用，一般每10 m²悬挂1片粘虫板，及时更换。粘虫板的使用环境应配有60目防虫网，以防外界害虫进入。

6.2.2.1.4 诱饵诱杀

按砷酸钙:麦麸:水=1:50:50的比例配成毒饵诱杀;按敌百虫:糖:多聚乙醛:黄豆粉=1:2:6:8的比例，加水制成颗粒状毒饵诱杀。在菌床上铺若干医用纱布，纱布上铺一层炒熟的用菜籽饼（棉饼、豆饼）粉，螨虫聚集后将纱布连同螨虫一起放入沸水中浸烫。

6.2.2.1.5 人工捕捉

对个体较大的害虫及其它有害生物，如蛞蝓、马陆等，可在夜间人工捕捉。

6.2.2.2 生物制剂防控

在无菇期或避菇使用农用抗生素、鱼藤酮、苦参碱、印楝素等生物制剂喷雾杀死或者抑制螨类、线虫、跳虫、菌蛆等。喷施生物制剂后应及时通风降湿。

6.2.2.3 化学防控

按照药液的标准用量和用药浓度，以免造成药害。在菌床上有子实体时，不可使用化学农药防治虫害，应在每批菇采收结束后进行喷施农药。对持效期长，不易分解及有刺激性气味的农药，不得直接用于菌床。使用农药应符合NY/T 393的要求，不可使用高毒农药。

7 病虫害绿色防控记录与建档

建立防控档案，记录产地环境条件、生产投入品、栽培管理、病虫害防控等内容，完善整个溯源体系。记录保留2年以上。防控档案记录事项参见附录D。

附 录 A (规范性附录)

双孢蘑菇主要病害症状及发生条件

A.1 双孢蘑菇菌丝体生长期病原物、危害症状及发生条件

双孢蘑菇菌丝体生长期主要病原物、危害症状及发生条件见表A.1。

表A.1 双孢蘑菇菌丝体生长期主要病原物、危害症状及发生条件

病原物	危害症状	发生条件
脉孢霉菌 (<i>Neurospora</i>)	菌丝在培养料内扩展迅速，可在棉塞外或塑料袋外面形成橙红色团状或球状孢子堆，厚度可达1 cm，稍触动或震动，分生孢子就像撒粉一样扩散。	随气流和操作传播。培养料灭菌不彻底、接种室（箱）消毒不彻底、不按无菌操作规程接种、棉塞受潮未更换、栽培袋有扎口都可发生链孢霉污染。在25℃～36℃，培养料含水量60%左右，pH值5.0～7.5，氧气充足时链孢霉的菌丝迅速生长并很快产生孢子，四处传播。
木霉菌 (<i>Trichoderma</i>)	初期在培养基上长出白色纤细的菌丝，菌落初期为圆形，4 d～5 d后菌丝由白色变成浅绿色的粉状物，之后分别变成深黄绿色或深蓝绿色（绿色木霉），黄绿或绿色（康氏木霉）。	30℃以上、空气相对湿度95%以上、pH 4～5和通风良好的环境条件有利于木霉的发生蔓延。栽培袋有破损（扎袋）或棉塞松动也可发生。
曲霉菌 (<i>Aspergillus</i>)	黄曲霉菌落初期略带黄色，后渐变为黄绿色，最后呈褐绿色，分生孢子球形，黄绿色。黑曲霉菌落初为白色，后为黑色，分生孢子球形，炭黑色。灰绿曲霉菌落初为白色，后为灰绿色，分生孢子椭圆形至球形，淡褐色。	最适生长温度为25℃～30℃，空气相对湿度80%。原辅材料不新鲜，发生霉变；栽培环境不洁；采用大颗粒的原辅材料或使用棉子壳配制培养基，事先未预湿；菌棒堆叠不当，蒸汽不畅通造成死角灭菌不彻底而引起。
青霉菌 (<i>Penicillium</i>)	在被污染的培养料上，菌丝初期呈白色，形成圆形的菌落，随着分生孢子的大量产生，颜色变为灰绿色、黄绿色或青绿色。能隔绝料面空气，同时还分泌毒素，使食用菌菌丝体死亡。	在28℃～30℃，空气相对湿度在90%以上偏酸的环境中，最容易发生。
毛霉菌 (<i>Mucor</i>)	初期长出灰白色粗壮稀疏的气生菌丝，生长速度明显快于食用菌的菌丝生长。后期气生菌丝顶端形成许多圆形黑色小颗粒体，即孢子囊，初为无色、黄白色后变为灰褐色、黑色。	在高温高湿条件下生长迅速，孢子成熟后随气流传播。培养料、接种室（箱）灭菌不彻底，工作人员没有严格操作规程或菌种瓶（袋）的棉花塞受潮或培养室湿度大，均可造成毛霉污染。
根霉菌 (<i>Rhizopus</i>)	初期无明显菌丝生长，只有匍匐于表面的呈蛛网状的菌丝，在与培养料的接触点处产生假根，多分枝，褐色。后期在假根处长出孢子囊梗，每丛2～4根，直立不分枝，顶端形成0.1	孢子靠气流传播，30℃生长良好，不耐高温，37℃不能生长。根霉属好湿性真菌，当通风不良、空气相对湿度过高、培养料含水量过大则大量发生。

病原物	危害症状	发生条件
	cm~0.2 cm的圆球形的小颗粒，即孢子囊，初为灰白色或黄白色，成熟后变成黑色。	

表A.1（续）

病原物	危害症状	发生条件
拟盘多毛孢菌 (<i>Pestalotiopsis</i>)	初期在培养料上形成白色、纤细的菌丝，10 d后菌丝生长浓密并略带浅黄色。20 d后有光线刺激开始形成细小的黑色颗粒，质地坚硬、粗糙，30 d后小颗粒布满整个菌袋，菌丝与小颗粒之间黑白分明。	具有弱寄生性，主要以菌丝体或分生孢子盘在病组织中越冬。分生孢子靠气流传播。生长最适宜温度为28℃~32℃，最适pH为5，孢子形成需要光线刺激。培养料木屑或玉米芯颗粒过大，预湿时间短，造成内干外湿、灭菌和接种场所之间脱节发生严重。
酵母菌 (<i>Rhodotorula</i>)	无气生菌丝。食用菌菌种生产和栽培过程中污染从培养料中间开始，导致培养料发酵变质，散发出酒酸气味，呈湿腐状。	高温、高湿及通风差时发生率较高。培养基灭菌不彻底，接种没有按无菌操作规程进行，是发生的主要原因。
细菌 (<i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i>)	细菌的菌落较小，多数表面光滑、湿润、半透明或不透明，有的还具各种颜色，少数表面干燥并有褶皱。培养料受细菌污染后，呈现黏湿、色深，并散发出臭味。	细菌适于生活在高温、高湿及中性、微碱性的环境中。采用谷粒菌种发生细菌污染严重；培养料含水量偏高、培养基灭菌不彻底是造成细菌污染的主要原因。无菌操作不严格、培养温度高、环境不清洁，也是细菌发生的条件。
放线菌 (<i>Streptomyces</i> , <i>Nocardia</i>)	被污染的部位有时会出现溶菌现象；有的会形成干燥发亮的膜状组织；有的还交织产生类似子座那样的结构，但都具有独特的农药臭或土腥味。	放线菌的繁殖需要氧气和高温条件，在46℃~57℃时生长茂盛。
黏菌 (<i>Myxomycetes</i>)	在料面表面长出一大团的原生质团，在营养生长期，原生质团向、潮湿、黑暗和有机质丰富的地方移动，而在生殖生长阶段，则向干燥有光线的地方移动，故又称该团为变形体。黏菌与双孢蘑菇争空间和养分，同时还可围食食用菌的菌丝和孢子。菇床受害，造成不出菇；菌筒受害，造成烂筒，出菇极少或不出菇，子实体受害，易于腐烂，失去商品价值。	适宜生长在有机质丰富、环境潮湿且比较阴暗的地方。培养料含水量偏高，菇房（棚）通气不良，气温又较高，有利于黏菌孢子的萌发和生长。
白色石膏霉 (<i>Scopulariopsis</i>)	常发生覆土层表面，初期为大小不一的白斑，斑块有较浓密的白色菌丝，状如石膏粉，老熟时斑块变粉红色，并可见到黄色粉状孢子团，挖开培养料有浓重的恶臭味，导致食用菌菌丝死亡、腐烂。	病原菌生活在土壤和腐殖质上，孢子可随风传播，菇床的病原菌可来自培养料、覆土、空气。培养料含水量过高、含氮量过高、酸碱度过高、发酵质量差均有利于病菌繁殖生长。
褐色石膏霉 (<i>Papulaspora byssina</i>)	发病初期，在培养料和覆土层上出现灰白色绒毛状菌落，扩展速度极快，不久变成肉桂色或褐色，并呈粉状。菌床上出现该病后，引起减产，甚至绝收。	常生长在木制器具或床架上，借未经处理的工具和覆土传播。培养料偏碱、发酵过度、水分偏多、温度偏高、含有过多的氨气等，易受到褐色石膏霉菌危害。

A.2 双孢蘑菇子实体生长期主要病害、危害症状及发生条件

双孢蘑菇子实体生长期主要病害、危害症状及发生条件见表A.2。

表A.2 双孢蘑菇子实体生长期主要病害、危害症状及发生条件

病害名称	危害症状	发生条件
褐腐病	子实体变成浅褐色腐烂状，并有浅褐色液体流出，继而散发出难闻气味，直至腐烂。	发病温度26℃左右，通风不畅、湿度偏大时易发生。
褐斑病	发病初期在菌盖上产生许多很小的点状褐斑，以后渐大并凹陷，上面产生大量灰白色菌丝。后期侵染菌柄，常使菌柄加粗变褐，外层干裂，无液体溢出。	分生孢子借气流传播，也可通过昆虫或人为传染，高湿是该病流行的主要因素。
软腐病	发病时菇床先出现白色棉絮状菌丝，在湿度较大的情况下，可全部覆盖子实体，只看到一团白色菌丝，后期变成褐红色。子实体感染后逐渐变为褐色，最后腐烂。	病菌腐生，以分生孢子靠气流或人为传播，覆土过于潮湿及菇房低温高湿时对其发生有利。
细菌性斑点病	发病时子实体上发生针尖状大小的病斑，后迅速扩大。发病初期颜色较浅淡，逐渐成为暗褐色病斑。严重的菇体畸形，产生褐色黏液并散发出臭味。	病原菌通过空气、土壤、水流、肥料等途径传播。当菇房内空气湿度超过90%，加上通气不良，菇盖上长期湿润，导致细菌侵入发病。
胡桃肉状菌	最初在料内、料面或覆土层产生白色或奶油色的浓密菌丝，继而在料面上出现如棉絮状菌丝，7 d后覆土层上便会扭结形成一粒粒红褐色外观似胡桃仁的子囊果。其形状呈不规则团块，群生，表面有不规则的皱纹，形似核桃仁或牛脑髓，初期为白色，淡黄色至奶油色或褐红色。发生严重时，培养料呈暗褐色、湿腐状，并散发出强烈的漂白粉味。粪草菌丝退掉，培养料发黑。	高温、高湿、通气不良和培养料中性偏酸是导致胡桃肉状菌蔓延、危害的条件。菌种带有该菌和培养料没有充分发酵是发病的根源。

A.3 双孢蘑菇主要生理病害、症状及发生条件

双孢蘑菇主要生理病害症状及发生条件见表A.3。

表A.3 双孢蘑菇主要生理病害症状及发生条件

病害名称	症状	发生条件
长柄菇	子实体菌盖较小，菌柄细长，比例失调，而且颜色苍白，边缘向上翻卷，中心下凹，形状像一只高脚酒杯的畸形菇。	菇房或畦床面的通风差，子实体形成菌盖太慢。出菇时，菇房温度过高，导致菇柄生长发育过快，形成高脚菇。
小老菇	菇体较小，菌盖薄，颜色变淡，产量降低，质量低劣。	菇房气温过高时，子实体将会加快成熟、产生孢子。这时需要较多的水分和养分供应。但这时水分蒸发加快，水分和养分供应不足，即形成小老菇。
死菇	幼菇菌柄长至1 cm~2 cm时，成批地变软、变黄、	菇房气温过高或寒冷空气来袭，菇床大量大量用

病害名称	症状	发生条件
	枯萎、干瘪、死亡。	水，子实体生长发育受阻，进而变软、死亡。菇房内空气湿度低于70 %，加之培养料含水量小于40 %，使子实体缺水而干枯死亡。营养缺乏使子实体因饥饿死亡。
薄皮开伞菇	子实体柄细、盖薄早开伞。	料层薄或覆土层薄，含水量不足；出菇密度大、温度高、子实体生长快、成熟早、床面干。

表A.3（续）

病害名称	症状	发生条件
水锈斑	菇盖上出现铁锈色斑点。	子实体出土后，床面喷水后不及时通风、菇房空气相对湿度过高，菇体表面常有积水；出菇期间，空气潮湿、闷热，菇房温度高于18 ℃。
地雷菇	菇多从粗土间顶出，结菇部位过低，菇大、柄长、菇稀。	粗土调水后，菇房通风过量，覆细土时间过迟，使形成的原基在粗土缝或细土底部；细土调水不及时或覆细土过厚，菇房通风量过大，菇房湿度不够，菌丝迟迟不上细土；结菇水使用量过大过急，抑制了菌丝向土层上部生长，促进了菌丝在粗土间扭结，提早出菇。
空心菇	子实体外形正常，菌柄空心，重量明显变轻。	温度超过18 ℃时，菇体迅速长大，而覆土层粗土粒偏干，菌丝吸收和输送水分受阻，造成菇体组织不充实，菌柄产生空心。
硬开伞	子实体未充分形成前菌膜破裂，菌盖微开露出未成熟的菌褶。	因冬季菇房温度低于12 ℃，遇昼夜温差超过10 ℃以上时，易使菌柄和菌盖生长失调，出现幼嫩的子实体提早开伞，空气湿度低于80 %，气温骤变时，发生硬开伞的现象尤为严重。
鳞片菇	菌盖及菌柄上出现鳞片状菌皮，外观差。	子实体生长期湿度波动大，菇房通风过量、空气干燥所引起；也与品种特性有关。
丛菇	结菇部位过高，菇密而小，不齐。	采用穴播方式、覆土太薄、结菇水使用过迟和用量不足、菇房通风不够都易形成丛菇。

附 录 B (规范性附录)

双孢蘑菇主要害虫、危害症状及发生条件

B.1 双孢蘑菇主要害虫、危害症状及发生条件

双孢蘑菇主要害虫、危害症状及发生条件见表B.1。

表B.1 双孢蘑菇主要害虫、危害症状及发生条件

害虫名称	形态特征	生活习性	危害症状
眼菌蚊 (<i>Lycoriella</i> , <i>Bradysia</i>)	成虫体深灰至黑色。爬行很快，且能飞翔，前翅发达，后翅退化，细长足三对。幼虫白色，近透明，头黑色发亮，无足软体。	在13℃～20℃室温和90%～95%的相对湿度下均可繁殖，一年10代左右，完成一代大约需要16d～21d，成虫寿命3d～6d。在22℃～30℃条件下，幼虫历经5d～7d，脱皮2～3次，蛹期3d～5d，幼虫有群居性、趋光性，较喜阴湿。卵、幼虫和蛹可通过培养料或栽培室残留杂物带入菇房；成虫直接飞入菇场。	幼虫取食双孢蘑菇菌丝和子实体，被害的菌丝迅速退化，子实体发黄，菌柄基部呈海绵状，枯萎或腐烂。
瘿蚊 (<i>Mycophila fungicola</i>)	成虫、胸部背面深褐色，其他灰褐色或橘红色，体长0.97 mm～1.17 mm，足细长，基节短，腹部可见8节。卵肾形。幼虫体分13节，有1对触角，无足。	18℃时卵期4天左右。18℃～20℃时，有性繁殖的幼虫期为10d～16d，蛹期6d～7d。幼体生殖，全世代历期，25℃时3d～4d，20℃时7d。成虫幼虫都有趋光性。	成虫在料中产卵，幼虫孵化后取食菌丝，出菇后为害子实体，70%幼虫集中在菌褶处，冬天以幼虫在培养料中越冬，第二年2～3月份越冬幼，虫开始幼体生殖，为害春菇。春菇完毕后，幼虫随料出菇房，在废料中越冬，秋季成虫飞入菇房产卵。
跳虫 (<i>Hypogastrura communis</i> , <i>Ceratophysella flactoseta</i> , <i>Entomobrya sauteri</i> , <i>Xenylla longauda</i> , <i>Sminthuinus aureusbimaculata</i>)	跳虫是弹尾的昆虫，体长约1 mm，幼虫白色，成虫灰蓝色。	对温度适应范围广，不耐干燥，喜欢潮湿、腐殖质多的环境，行动灵活，弹跳力强，能成群的漂在水面上。卵产在培养料和土壤里，可随土壤、培养料、水进入菇场，成虫也可弹跳进入。	常聚集菇床表面或湿阴暗处。咬食菌丝，使菌丝斑秃；咬食子实体出现凹点、小孔洞，聚集于菌褶间，降低商品质量。

害虫名称	形态特征	生活习性	危害症状
)			

表B.1 (续)

害虫名称	形态特征	生活习性	危害症状
蓟马 (<i>Hoplothrips</i>)	体形小，长约1.5 mm~3 mm，体细长，白色至褐色或黑色，有的若虫红色。身上有六角形花纹或棘等。头狭，触角9节。刺吸式或锉吸式口器，右侧上腭退化；下腭变形为整针。卵长，卵圆形至肾形。	日间活动，行动敏捷，能飞善跳，并传播病毒。	蓟马取食双孢蘑菇孢子、菌丝体或腐殖质汁液，致使菌丝消失、菇体干缩。
黑腹果蝇 (<i>Drosophila melanogaster</i>)	体长3 mm~4 mm，色淡黄，触角三节，幼虫初为白色透明，后为黄色，长1 mm~8 mm，无足、蛆形。	黑腹果蝇常栖息于腐烂的水果、垃圾、食品废料中，食性杂，营腐生生活。	幼虫从菌柄和菌盖交接处钻蛀进入，表面可见蛀孔，菌丝和菇蕾受侵害后，停止生长；子实体受害后，变成红褐色，随后枯萎、腐烂。
螨类 (<i>Histiostoma feroniarum</i> , <i>Tyrophagus putrescentiae</i> , <i>Caloglyphus</i> , <i>Dolichocybe perniciosus</i> , <i>Siteroptes mesembrinae</i> , <i>Pseudopygmephorus inconspicuus</i>)	虫体很小，只有在成堆成片时，才可能看到有粉末状东西。受害菌瓶(袋)的菌丝不萌发，萎缩进而稀疏退化。	喜温暖、潮湿环境，常潜伏在土壤、培养料、畜粪内，并随同这些材料进入菇房。也可随空气漂移，借人、昆虫、生产工具等进行传播。螨虫能以成螨和卵的形式在菇房层架间隙内越冬，在温度适宜和养料充分时继续为害。	螨虫多取食双孢蘑菇的菌丝体和子实体。发生螨害的菌种很难萌发，萌发后菌丝细弱稀疏；为害菌丝造成退菌、培养基潮湿、松散，培养基失去出菇能力。为害子实体生长缓慢，外表无光泽，有凹痕，菌盖边缘破裂、萎缩失水，根部光秃、菇体干枯而死亡，温度过高时还会腐烂。
蛞蝓 (<i>Agriolimax agrestis</i> , <i>Phiolomycus bilineatus</i> , <i>Limax flavus</i>)	软体动物，伸缩爬行，主要有野蛞蝓、黄蛞蝓和双线嗜黏液蛞蝓三种，卵无色至淡黄色，透明；成虫暗灰色至黄褐色，头部有触角一对，可伸缩，爬行时身体可伸长到3 cm~12 cm。	白天躲藏在阴暗潮湿的草丛、枯枝、落叶、石块、砖块、瓦砾下面，夜晚外出活动并为害；食性杂，除取食各种食用菌子实体外，还取食蔬菜、花卉和其他作物。	主要咬食双孢蘑菇子实体，使菇体残缺不全。蛞蝓嗜潮湿环境，多于夜晚出来咬食菌伞、菌褶。

附 录 C

(规范性附录)

可用于双孢蘑菇生产的登记农药和常见化学消毒剂的使用方法及注意事项

C.1 可用于双孢蘑菇生产的登记农药

可用于双孢蘑菇生产的登记农药见表C.1。

表C.1 可用于双孢蘑菇生产的登记农药

登记名称	登记证号	含量	剂型	农药类别	毒性	登记菇种	防治对象	使用方法与用量
二氯异氰尿酸钠	PD20120711 , PD20120236	66 %	烟剂	杀菌剂	低毒	菇房	霉菌	熏蒸4 g/m ³ ~5 g/m ³
绿氟·甲维盐	PD20120886	4.3 %	乳油	杀虫剂	低毒	食用菌	菌蛆、螨	喷雾0.13 g/m ² ~0.22 g/m ²
咪鲜胺锰盐	PD20070522, PD386-2003, PD20070614, PD20151437	50 %	可湿性粉剂	杀菌剂	低毒	蘑菇	褐腐病(湿泡病、白腐病、疣孢霉)	喷雾0.4 g/m ² ~0.6 g/m ² 拌覆盖土或菇床喷雾 0.4 g/m ² ~1.2 g/m ²
噻菌灵	PD20070316	500 g/L	悬浮剂	杀菌剂	低毒	蘑菇	褐腐病	1:1250~2500 (药料比); 喷雾1 g/m ² ~1.5 g/m ²
	PD20050096	40 %	可湿性粉剂	杀菌剂	低毒	蘑菇	褐腐病	菇床喷雾0.3 g/m ² ~0.4 g/m ²

C.2 常见化学消毒剂的使用方法和注意事项

常见化学消毒剂的使用方法及注意事项见表C.2。

表C.2 常见化学消毒剂的使用方法及注意事项

消毒剂类别	浓度	配制	用途	使用方法	注意事项
气雾消毒剂	-	-	空气消毒	2 g/m ³ ~3 g/m ³ 点燃熏蒸, 高湿期5 g/m ³ ~6 g/m ³ , 密闭24 h后通风即可使用。	-
来苏尔溶液(煤酚皂)	2 %	50 %来苏尔溶液40 mL加蒸馏水960 mL	洗手、擦地、擦桌子	喷雾	-
	3 %	50 %来苏尔溶液60 mL加蒸馏水940 mL	容器消毒	浸泡1 h	-

表C.2 (续)

消毒剂类别	浓度	配制	用途	使用方法	注意事项
新洁尔灭(季铵盐)	0.25 %	5 %新洁尔灭50 mL 加蒸馏水950 mL	皮肤和不耐热的 器皿表面消毒	洗手 浸泡器皿5 min 喷雾	不能与肥皂等离子 洗涤剂同用
石炭酸溶液 (苯酚)	5 %	石炭酸5 g加蒸馏 水95 mL	空气及物体表面 消毒	—	用水喷洒墙壁、地 面、擦洗桌面、防 止腐蚀皮肤
乙醇溶液(酒 精)	70 %~75 %	95 %酒精75 mL加 蒸馏水20 mL	手及器皿, 接种 工具消毒	擦抹、浸泡工具	易燃、防火
漂白粉(次氯 酸钙)	2 %~5 %	取漂白粉2 g~5 g, 加清水至100 mL	床架、地面消毒	洗刷床架, 浸泡材料, 喷 洒地面	随用随配
	0.5 %~1 %	取漂白粉0.5 g~1 g, 加清水至100 mL	防控真菌、细菌 和线虫	喷雾	随用随配
过氧乙酸(过 醋酸、过乙 酸)	0.2 %	2 %过氧乙酸1 mL, 加蒸馏水98 mL	表面消毒	浸洗	勿与碱性药品混 用, 对金属物品有 腐蚀作用
	0.5 %	20 %过氧乙酸2.5 mL, 加蒸馏水至 100 mL	空间消毒	先用0.5 %水溶液增湿, 再 用20 %的药液3 mL/m ³ ~5 mL/m ³ 熏蒸	勿与碱性药品混 用, 对金属物品有 腐蚀作用
硫磺	—	研成粉末, 拌以 锯末或纸条	空间消毒	15 g/m ³ ~20 g/m ³ , 燃烧熏 蒸	先用清水将墙壁、 地面喷湿; 防止锈 蚀金属器具。

附 录 D
(资料性附录)
双孢蘑菇病虫害绿色防控生产档案记录事项

D.1 生产环境

D.1.1 空气质量

D.1.2 水源质量

D.1.3 菇房土壤环境质量

D.1.4 菇房设施材料、结构及配套设备、器具

D.2 生产投入品使用情况(包括栽培料配方中原辅材料、肥料、农药及添加剂、所用菌种、菌袋筒膜、拌料及出菇管理用水、覆土材料等)

D.2.1 名称

D.2.2 来源

D.2.3 用法、用量

D.2.4 使用、停用日期

D.3 生产管理过程中(从拌料、发酵、接种、发菌、覆土、出菇,到采收)双孢蘑菇病虫害的发生和用药防治情况

D.3.1 培养料消毒杀虫

D.3.2 菇房进料前后消毒杀虫

D.3.3 发菌期间

D.3.4 出菇期间

D.3.5 采收日期、采收数量、商品耳等级

D.3.6 生产场所名称、栽培数量、记录人、入档日期
