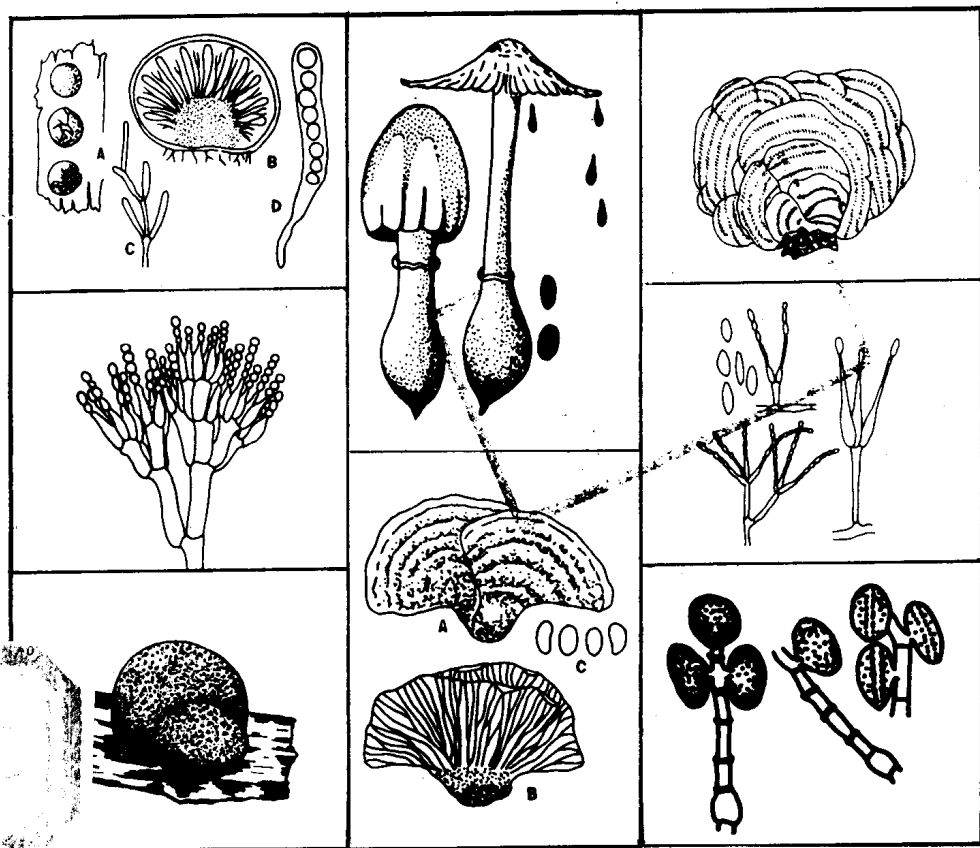


食用菌病害及其防治

劉 波 劉茵華 範 黎

常明昌 王立忠 史振學



山西科學教育出版社

食用菌病害及其防治

刘 波 刘茵华 范 黎
常明昌 王立忠 史振学

食用菌病害及其防治

刘 波 刘茵华 范 黎

常明昌 王立忠 史振学

*

山西科学教育出版社出版 (太原并州北路十一号)

山西省新华书店发行 太原市晋阳光明印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 4 字数: 81 千字

1991 年 4 月第 1 版 1991 年 4 月太原第 1 次印刷

印数: 1—5000 册

*

ISBN 7—5377—0378—7

S·52

定价: 2.5 元

前 言

在食用菌栽培业中，生产上最棘手的问题莫过于病害的侵扰，轻者造成减产，重者收获全无。但一般栽培者对病害是生疏的，尤其是对病原菌的认识更是困难。作者写此文的目的就是为了解决食用菌生产中这些问题的。况且，至今国内尚无这一领域的一本学术性强的专著，这就更增强了作者写作此书的信心。

为了正常地进行食用菌生产并逐步提高单位面积产量，必须控制影响产量的多种寄生菌和腐生菌到最低限度以至完全消灭。本文作者意图是指给栽培者更多的物理学和生态学控制环境的方法，现今世界趋势最终必将取代化学的防治病害的方法，因为化学农药的使用将给人类健康带来危害，当然对于高效低毒的农药本文并不采取一概排斥的态度。

根据病害的起源、症状、生长环境的不同，一般可以分为四大类型：1.粘菌在其生活史中有一个阶段是以变形体形式存在并围食食用菌菌丝体、原基、孢子后进行细胞内消化。也可使食用菌子实体成粘液状腐败。这种由粘菌引起的

病害称为围食性病害。2.直接侵害食用菌菌丝体和子实体的叫做寄生性病害。3.虽不直接侵害食用菌菌丝体和子实体,但病原菌分泌的“毒素”能抑制食用菌菌丝体或子实体生长发育的叫做干扰性病害。4.由于害菌的存在夺取或降低了食用菌菌丝体和子实体生长发育所需的足够营养的叫做竞争性病害。但干扰和竞争有时并不容易截然分开。无论对食用菌寄生还是腐生种,只要能降低它们产量的,本文一概称之为病害和病原菌。

环境因素一方面可以直接影响病原菌,促进或抑制它们的生长发育;另一方面也可以影响寄主的生活状态,增加它的感病性或抗病性。因之,人为地造成有利于食用菌生长发育环境和不利于病原菌的生长发育环境就能够控制病害的发生和发展。

本书所列举的病原菌仅论及属(少数大型除外)而不到种,这是因为写此文的目的为了防治病害和提高单位面积产量,而不是为了搞属下分类,并且国外这方面专著也是如此安排的。但为了使致力于食用菌病害研究人员的业务提高,对一些较重要的病原菌的种间特征在“注释”下加以必要的阐述或比较。

本书包括各种食用菌病害 83 种,在病原菌内除病毒以外分隶于 3 门(裂殖菌门、粘菌门、真菌门),4 亚门,7 纲,20 目,30 科,74 属。加上所涉及的 75 属,共为 149 属,所涉及的种总数为 160 种和变种(38 个异名)。有黑白线条图 74 幅。

著者多年来进行着食用菌病害的调查研究,原稿曾以《蘑菇病害》为标题于 1986 至 1989 年在《中国食用菌》上

分 18 次连载，这次改名为《食用菌病害及其防治》，正式出版以前又对全文作了修改并增加了新内容。

本书在写作时得到山西省农牧厅白志刚先生和王新安先生的鼓励和支持，特致谢意！

著者 1990 年 10 月

目 录

前言

一、围食性病害

- (一) 粘菌病害 (1)
 - 1. 绒泡菌 *Physarum* (1)
 - 2. 煤绒菌 *Fuligo* (3)
 - 3. 钙丝菌 *Badhamia* (4)
 - 4. 高杯菌 *Craterium* (5)
 - 5. 粉瘤菌 *Lycogala* (6)
 - 6. 筒菌 *Tubifera* (7)
 - 7. 发网菌 *Stemonitis* (8)
 - 8. 团网菌 *Arcyria* (9)

二、寄生性病害

- (一) 病毒病害 (11)
 - 1. 病毒 *Virus* (11)
- (二) 细菌病害 (13)
 - 1. 芽孢杆菌 *Bacillus* (13)
 - 2. 假单胞菌 *Pseudomonas* (15)
- (三) 真菌病害 (17)
 - 1. 伞菌霉 *Spinellus* (17)
 - 2. 小孢霉 *Sporodinia* (18)

3.小核菌	Sclerotium	(19)
4.丝枝霉	Aphanocladium	(20)
5.葡枝霉	Cladobotryum	(21)
6.指孢霉	Dactylium	(23)
7.疣孢霉	Mycogone	(24)
8.木 霉	Trichoderma	(26)
9.轮枝霉	Verticillium.....	(29)
10.枝孢霉	Cladosporium	(31)
11.丝内霉	Sporendonema.....	(33)
12.镰孢霉	Fusarium	(34)
13.聚伞霉	Sibirina	(36)
14.拟汉斯霉	Pseudohansfordia	(37)
15.齿梗孢霉	Calcarisporium	(38)

三、干扰性病害

(一) 放线菌病害	(40)
1.放线菌 Actinomyces	(40)
2.链霉菌 Streptomyces	(41)
(二) 真菌病害	(43)
1.毛霉 Mucor.....	(43)
2.根霉 Rhizopus	(44)
3.枝霉 Thamnidium	(46)
4.酵母 Saccharomyces	(47)
5.毛壳霉 Chaetomium	(48)
6.脉孢霉 Neurospora	(50)
7.曲霉 Aspergillus	(51)
8.葡萄孢霉 Botrytis	(53)

9.金孢霉	Chrysosporium	(54)
10.地霉	Geotrichum	(56)
11.链孢霉	Monilia	(57)
12.青霉	Penicillium	(59)
13.帚霉	Scopulariopsis	(60)
14.节丛孢	Arthrobotrys	(62)
15.单端孢霉	Trichothecium	(63)
16.交链孢霉	Alternaria	(64)
17.短梗霉	Aureobasidium	(66)
18.弯孢霉	Curvularia	(67)
19.蠕孢霉病	Helminthosporium	(68)
20.腐质霉	Humicola	(69)
21.黑孢霉	Nigrospora	(70)
22.色串孢霉	Torula	(71)
23.附球菌	Epicoccum	(73)
24.壳囊孢霉	Cytospora	(74)
25.隐球酵母	Cryptococcus	(75)
26.红酵母	Rhodotorula	(76)
27.菌丝霉		(78)

四、竞争性病害

(一) 真菌病害	(79)
1.狄氏裸囊菌	Diehliomyces microsporus (79)
2.梭壳孢霉	Thielavia (80)
3.炭球	Daldinia concentrica (81)
4.截头炭团	Hypoxylon annulatum (82)
5.球盘菌	Orbicula parietina (83)

6.盾菌	<i>Humaria</i>	(85)
7.胶皱孔菌	<i>Merulius tremellosus</i>	(86)
8.粗毛硬革	<i>Stereum hirsutum</i>	(87)
9.干朽菌	<i>Serpula lacrymans</i>	(88)
10.裂褶菌	<i>Schizophyllum commune</i>	(89)
11.桦褶孔	<i>Lenzites betulina</i>	(90)
12.红栓菌	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	(90)
13.耙齿菌	<i>Irpex lacteus</i>	(91)
14.裂孔菌	<i>Schizopora paradoxa</i>	(92)
15.粗毛栓菌	<i>Trametes gallica</i>	(93)
16.毛栓菌	<i>Trametes hirsuta</i>	(93)
17.云芝	<i>Trametes versicolor</i>	(94)
18.鳞皮扇菇	<i>Panellus stypticus</i>	(95)
19.毛鬼伞	<i>Coprinus comatus</i>	(96)
20.晶粒鬼伞	<i>Coprinus micaceus</i>	(97)
21.粪鬼伞	<i>Coprinus sterquilinus</i>	(98)
22.斑褶菌	<i>Panaeolus retirugis</i>	(99)
23.丝蕈霉	<i>Papulaspora</i>	(100)
24.瘤孢霉	<i>Sepedonium</i>	(102)
25.头珠霉	<i>Oedocephalum</i>	(103)
26.硬束霉	<i>Doratomyces</i>	(104)
27.拟青霉	<i>Paecilomyces</i>	(106)
28.节菱孢	<i>Arthrinium</i>	(107)
参考文献		

一、围食性病害

(一) 粘菌病害

1. 绒泡菌

病害名称 粘液病

病原菌 *Physarum*

分类地位 粘菌门 *Myxomycota*, 粘菌纲 *Myxomycetes*,
绒泡菌目 *Physarales*, 绒泡菌科 *Physaraceae*

生长环境 自然界生长在阴湿环境中的枯草、朽木、树皮、落叶、林内碎木屑以及青苔上。在香菇 *Lentinus edodes* (Berk.) Sing 和银耳 *Tremella fuciformis* Berk. 栽培场内, 发生于段木上、菌丝体上以及子实体上。爬行的粘液即绒泡菌的变形体 (原生质团), 可以围食香菇和银耳正在发育中的菌丝体、菌蕾、成熟的子实体以及孢子。

宏观特征 此属粘菌的变形体较大而明显, 在基物的表面容易看到, 较大的可以扩展到数厘米以至十几厘米的一片, 为胶粘性的半流动体。伸展面的前部常呈扇状, 边缘明确, 后部呈网脉状, 常伸出假足摄取食物。颜色多样。生活一段时间以后产生子实体, 其子实体为孢囊和联囊体, 很少近于复囊体。

微观特征 子实体囊被单层或双层, 有石灰质。菌柄若存在一般中空, 半透明或充以石灰质或暗色物质, 有时仅表

面有石灰质。抱丝网体由细管状线条连结石灰结而成，与囊基和囊被相连。孢子成堆时暗褐色至黑色，显微镜下呈堇紫褐色或堇紫色（图1）。



图1 绒泡菌子实体

污染来源 初次侵染是由空气传播孢子而来；再次侵染是变形体自身爬行以及外力的传播。

防治方法 对此害菌尚无理想的防治方法，栽菇者可从实际中摸索出一套经验。

注释 根据 Singer

(1961) 报道，危害香菇的

多头绒泡菌 *Physarum polycephalum* Schw. [异名：*Tilmadoche polycephala* (Schw.) McBride]，其特征是：变形体多分枝，脉络状，扇面形，呈黄色群片，扩展后收缩而产生许多不分枝的柄，柄顶端生成许多葡萄状头即其孢囊。菌体高1—5毫米，宽1.5—3毫米；孢囊球圆形，脑状至成丛；有石灰质颗粒，黑色至绿色。柄黄色。孢子球圆形，直径9—11微米，表面有小刺，堇褐色；成堆时黑色。抱丝稠密，长而纤细，透明的黄色，具有黄色至白色、纺锤形或不规则的石灰节。刚丝绒泡菌 *Physarum rigidum* (G·Lister) G·Lister 和全白绒泡菌 *Physarum globuliformum* (Buil.) Pers. 也可以为害肉质菌和胶质菌。刚丝绒泡菌与多头绒泡菌的区别在于前者孢囊凸镜形；石灰结橙黄色，多角形、长梭形至杆状。全白绒泡菌与多头绒泡菌

的区别在于前者孢囊白色或灰色，石灰结圆形或梭形，孢子成堆时暗灰褐色。

此属粘菌侵染香菇、银耳子实体后，使成粘液状腐败。但侵害这二种食用菌的可能不仅限于上述3种，也许还有不同属或不同种以至不同目的粘菌变形体。

2. 煤绒菌

病害名称 粘液病

病原菌 *Fuligo*

分类地位 粘菌门，粘菌纲，绒泡菌目，绒泡菌科

生长环境 生长在春秋、初冬阴湿环境中的树桩、圆木、落叶、活植物体以及土地上。

宏观特征 子实体为复囊体，偶尔近似联囊体，由结构不清楚的管状孢囊互相错综交织而成。

微观特征 管状孢囊有石灰质的管壁，囊被皮层脆弱，易破碎脱落，有时缺。孢丝网体由无色透明细管状线条连结石灰结而成，有时稀少。孢子成堆时深暗色（图2）。

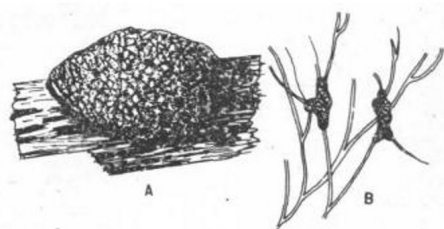


图2 煤绒菌
A. 子实体 B. 石灰结与孢丝
(仿邓, 1963)

污染来源 同绒泡菌。

防治方法 同绒泡菌。

注释 本属病原菌以煤绒菌 *Fuligo septica* (L.)

Wiggers 较常见，其特征是：复囊体垫状，很少近似联囊体，宽2—20厘米，厚

1—3 厘米，常呈白色、赭色、绿色、粉红色、暗红褐色、堇紫色等。皮层石灰质，较厚而脆，易分离；孢子球圆形，直径 6—10 微米，表面有细刺，紫褐色，成堆时暗黑色。孢丝无色透明，纤细，具有白色、淡黄色、梭形的石灰节。

此属粘菌侵染食用菌子实体后使其腐败。

3. 钙丝菌

病害名称 粘液病

病原菌 *Badhamia*

分类地位 粘菌门，粘菌纲，绒泡菌目，绒泡菌科

生长环境 生于倒木、树皮、苔藓、地衣、植物残体或某些真菌子实体上。

宏观特征 子实体为孢囊，有柄或无柄，或接近联囊体。

微观特征 子实体囊被薄，含有石灰质或几乎没有，或结成厚壳。菌柄或为纤弱膜质，实为基质的延伸，或发达粗壮，为明显分化的结构。囊轴

有或无。孢丝网体由充满石灰粒的小管组成，粗糙，节部不膨大或稍膨大，有时有一些不含石灰质的孢丝。孢子成堆时黑色，分散或结成团（图 3）。

污染来源 同绒泡菌。

防治方法 同绒泡菌。

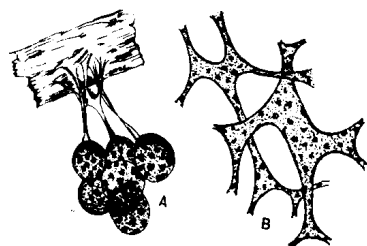


图 3 钙丝菌
A. 子实体 B. 充满石灰质的孢丝
(仿邓, 1963)

注释 常见种为粉囊钙丝菌 *Badhamia utricularis* (Bull.) Berk.

4.高杯菌

病害名称 粘液病

病原菌 *Craterium*

分类地位 粘菌门，粘菌纲，绒泡菌目，绒泡菌科

生长环境 生于枯枝、落叶或活的草本植物茎上。

宏观特征 子实体为孢囊，很少有部分联囊体。孢囊高杯状或球圆形，有柄，囊壁顶端横断开裂或有明显的小盖，下部留存为深杯体。

微观特征 子实体囊被软骨质，多少有一层石灰质外壳。抱丝网体由无色透明细管状线条连接石灰结而成。石灰结常结集在中部形成假囊轴。孢子成堆时暗色，从深玫瑰紫到黑色（图4）。

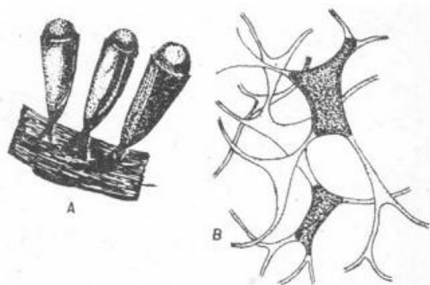


图4 高杯菌
A.子实体 B.石灰结和抱丝
(仿邓, 1963)

污染来源 同绒泡菌。

防治方法 同绒泡菌。

注释 本属与绒泡菌属很相近，主要特点是孢囊结构下部留存为高杯体，顶部呈盖状开裂。

常见种是白头高杯菌 *Craterium leucocephalum* (Pers.) Ditm., 其特征是：孢囊有柄，群生，球圆、倒卵圆、高杯

形或圆柱形，直立，直径 0.3—0.7 毫米，全高 1—1.5 毫米，有时无柄并接近联囊体；囊被上部白色而脆，下部赭色、黄褐色或红褐色，软骨质。呈圆形盖状开裂，有时稍不规整，基部留存为深高杯体。菌柄约为全高的一半或较短，有时缺，圆柱形或向上扩大，红褐色，半透明，基质层为小圆碟状。孢子球圆形，直径 7—9 微米，表面有小疣或细刺，堇紫褐色，成堆时黑色。孢丝为无色透明细线，连结成不规整大型白色或赭色石灰结，常在中部形成假囊轴。

5. 粉瘤菌

病害名称 粘液病

病原菌 *Lycogala*

分类地位 粘菌门，粘菌纲，无丝菌目 *Liceales*，线膜菌科 *Reticulariaceae*

生长环境 生于朽木或活木上。

宏观特征 子实体为复囊体，球圆形、圆锥形或垫状，很象马勃。

微观特征 子实体皮层结构多样，或厚而牢固，壳状，或海绵状，或纤薄膜质，近光滑，或有鳞有疣。无真孢丝，假孢丝为简单或分枝的管状体，透明或半透明，近光滑或有皱纹，有时穿过皮层。孢子成堆时初常为粉红色，以后变灰色或赭色，镜下近

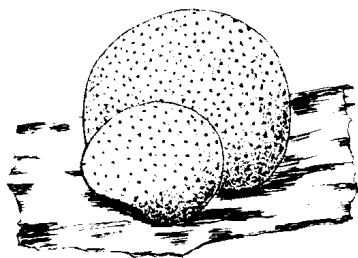


图 5 粉瘤菌
子实体 (仿邓, 1963)

无色 (图 5)。

污染来源 同绒泡菌。

防治方法 同绒泡菌。

注释 粉瘤菌 *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. 较常见, 其特征是: 复囊体散生或密集, 亚球圆形至扁球圆形或互挤而不规整, 粉灰色或黄褐色至深青褐色或近黑色, 宽 3—15 毫米。皮层较薄而脆, 有黄色至暗褐色小鳞疣, 非网格状或仅稍粗糙。从顶部开裂。孢子球圆形, 直径 4—7.5 微米, 表面有不完整网纹, 珊瑚红色, 成堆时初粉红灰色, 后变浅赭色。假孢丝长, 分枝并联结, 扁管状, 有明显的横褶皱, 主枝近基部粗 12—25 微米, 分枝粗 3—12 微米, 散头钝圆或棍棒状。

6. 筒菌

病害名称 粘液病

病原菌 *Tubifera*

分类地位 粘菌门, 粘菌纲, 无丝菌目, 线膜菌科

生长环境 生于
死木、腐木或植物残
体上。

宏观特征 子实
体为孢囊, 圆筒形,
密集聚生在共同的基
质层上, 常形成假复
囊体。基质层通常呈
海绵状, 厚。

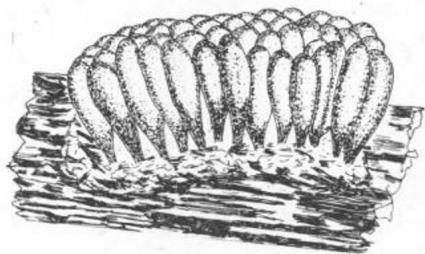


图 6 筒菌
子实体 (仿邓, 1963)