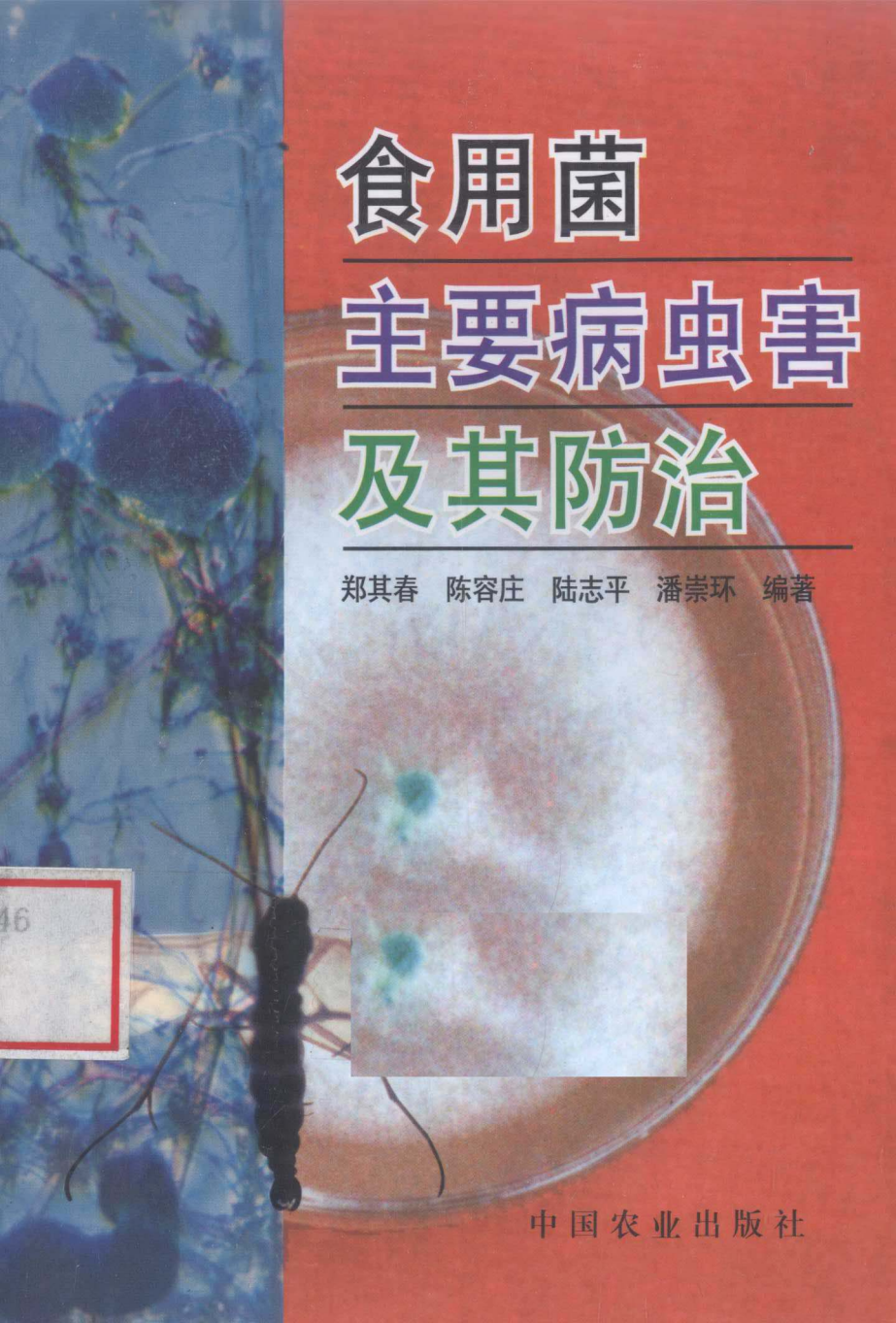




食用菌 主要病虫害 及其防治

郑其春 陈容庄 陆志平 潘崇环 编著

中国农业出版社

食用菌主要病虫害 及其防治

郑其春 陈容庄 编著
陆志平 潘崇环

中国农业出版社

食用菌主要病虫害及其防治

郑其春 陈容庄 编著
陆志平 潘崇环

* * *

责任编辑 孟令祥

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 北京市通县京华印刷制版厂印刷

787×1092mm 32开本 7.875印张 168千字

1995年10月第1版 1997年10月北京第2次印刷

印数 12501—22500册 定价 9.80元

ISBN 7-109-03910-2/S·2461

前 言

随着市场经济的发展，食用菌事业已逐步成为一个出口创汇、繁荣城乡经济和农村脱贫致富的重要行业。但在食用菌生产中，经常发生病、虫为害，严重地影响了食用菌的产量和质量，甚至颗粒无收，经济损失很大。因此，了解和掌握食用菌病虫害的种类及其形态特征、为害情况、症状和发生规律，并采取相应的有效防治措施，是食用菌生产者的当务之急。

对食用菌病虫害的防治，应认真贯彻“预防为主，综合防治”的方针。在生产中各个技术环节都要注意杜绝或减少病菌入侵的途径和机会，把病菌基数降到最低限度。预防为主，综合防治的内容，包括农业防治、生物防治、生态防治、物理防治、化学防治等多方面。在菌种生产上应设计合理的菌种生产厂房；选用优质的原辅材料；彻底高压消毒培养基；按无菌操作进行接种；加强发菌期的管理等。在栽培管理上应尽量创造一个有利于食用菌生长发育而不利于病菌发生的生态条件。保持栽培场所经常性的清洁卫生，防止病菌入侵。采用科学配方，堆制优质培养料，推广二次发酵，利用生物热杀死培养料中的病菌孢子和虫卵。及时清除已发病的病原物，防止再侵染。害虫既是食用菌直接的侵害者，又是病原菌再侵染的重要媒介，因此，防病与除虫要同步进行。在采取一切防患措施的基础上，适当选用高效、低毒、低残留的

化学农药防治，可以把病虫害为害控制到最小最低的限度。

围绕着“预防为主，综合防治”的方针这个中心，我们结合教学、科研和生产，搜集有关食用菌病虫害防治的资料，编写了《食用菌主要病虫害及其防治》一书，期望能给食用菌生产者提供一些有益的参考。但由于我们的水平有限，错误之处一定不少，恳请读者提出批评指正。

编 者

1994年12月

目 录

第一章 食用菌病害	1
第一节 制种期及代料栽培发菌期的病害	1
一、制种期及代栽发菌期的主要病菌	1
(一) 毛霉	1
(二) 根霉	5
(三) 曲霉	6
(四) 青霉	10
(五) 木霉	13
(六) 脉孢霉	16
(七) 拟青霉	19
(八) 链格孢霉	21
(九) 镰孢霉	22
(十) 束梗孢霉	24
(十一) 枝孢霉	26
(十二) 单端孢霉	26
(十三) 白地霉	29
(十四) 球二孢菌	30
(十五) 拟盘多毛孢菌	31
(十六) 酵母菌	33
(十七) 细菌	34
(十八) 放线菌	36
二、制种期及代栽发菌期病害的综合防治	38
第二节 床栽发菌期的病害	43
一、床栽发菌期的主要病菌	43

(一) 白色石膏霉	43
(二) 褐色石膏霉	45
(三) 可变粉孢霉	46
(四) 胡桃肉状菌	47
(五) 橄榄绿霉菌	49
(六) 黄瘤孢菌	51
(七) 指孢霉	52
(八) 葡枝霉	53
(九) 水绵霉菌	55
(十) 疣孢褐地碗菌	55
(十一) 肉座菌	56
(十二) 丝内霉	58
(十三) 鱼籽菌	59
(十四) 鬼伞	60
(十五) 斑褶菌	64
(十六) 小核菌	65
(十七) 粘菌	68
二、床栽发菌期病害的综合防治	74
第三节 发生在段木上的病害	77
一、发生在段木上的主要病菌	77
(一) 截头炭团菌	77
(二) 干朽皱孔菌	79
(三) 黑轮层炭壳菌	81
(四) 红栓菌	82
(五) 香栓菌	83
(六) 彩绒革盖菌	85
(七) 桦革褶菌	86
(八) 桦剥管菌	87
(九) 纤维卧孔菌	88
(十) 粗毛硬革	89
(十一) 扁初革菌	90

(十二) 裂褶菌	91
(十三) 鳞皮扇菇	93
(十四) 污胶鼓菌	93
二、段木栽培病害的综合防治	95
第四节 子实体病害	97
一、子实体的主要病害	97
(一) 蘑菇疣孢霉病	97
(二) 蘑菇葡枝霉病	101
(三) 蘑菇轮枝霉病	104
(四) 蘑菇丝枝霉病	107
(五) 蘑菇镰孢霉病	108
(六) 蘑菇贝勒被孢霉病	109
(七) 蘑菇木霉病	111
(八) 蘑菇头孢霉病	112
(九) 蘑菇星孢寄生菇病	113
(十) 平菇毛霉病	113
(十一) 平菇青霉病	115
(十二) 金针菇异形葡枝霉病	116
(十三) 金针菇拟青霉病	118
(十四) 银耳红酵母病	119
(十五) 银耳粉红单端孢霉病	120
(十六) 蘑菇托拉斯假单孢杆菌病	121
(十七) 蘑菇假单孢杆菌病	123
(十八) 蘑菇黄色单孢杆菌病	124
(十九) 金针菇假单孢杆菌病	125
(二十) 蘑菇病毒病	126
(二十一) 平菇病毒病	129
(二十二) 香菇病毒病	129
二、子实体病害的综合防治	131
第五节 非病原性的病害	131
一、非病原性病害的主要类型	131

(一) 双孢蘑菇的菌丝徒长	131
(二) 双孢蘑菇的菌丝萎缩	132
(三) 双孢蘑菇的死菇现象	134
(四) 双孢蘑菇的畸形菇	134
(五) 平菇、凤尾菇的畸形菇	137
(六) 香菇的畸形子实体	141
(七) 草菇菌蕾萎缩和死亡现象	142
(八) 猴头菇的畸形子实体	144
(九) 灵芝的畸形子实体	146
二、非病原性病害的综合防治	148
第二章 食用菌虫害	149
第一节 栽培期的虫害	149
一、栽培期的主要害虫	149
(一) 中华新草蚊	149
(二) 草菇折翅菌蚊	150
(三) 小菌蚊	152
(四) 平菇厉眼草蚊	154
(五) 闽菇迟眼草蚊	157
(六) 韭菜迟眼草蚊	160
(七) 宽翅迟眼草蚊	161
(八) 木耳狭腹眼草蚊	162
(九) 异型眼草蚊	163
(十) 真菌瘿蚊	164
(十一) 白翅型蚤蝇	168
(十二) 蘑菇蛭蚤蝇	169
(十三) 黑腹果蝇	170
(十四) 厩腐蝇	172
(十五) 桑天牛	173
(十六) 六星吉丁甲	175
(十七) 光伪步蟊	177
(十八) 蛴螬	179

(十九) 食丝谷蛾	181
(二十) 平菇尖须夜蛾	183
(二十一) 星狄夜蛾	185
(二十二) 茯苓喙扁椿	187
(二十三) 管蓟马	190
(二十四) 蝼蛄	190
(二十五) 白蚁	191
(二十六) 跳虫	197
(二十七) 害螨	199
(二十八) 蛞蝓	203
(二十九) 蜗牛	205
(三十) 线虫	207
二、栽培期虫害的综合防治	212
第二节 贮藏期的虫害	212
一、贮藏期的主要害虫	213
(一) 欧洲谷蛾	213
(二) 地中海螟蛾	215
(三) 印度螟蛾	215
(四) 粉斑螟蛾	217
(五) 麦蛾	219
(六) 锯谷盗	221
(七) 大谷盗	222
(八) 长角扁谷盗	224
(九) 赤拟谷盗	225
(十) 脊胸露尾甲	226
(十一) 烟草甲	228
(十二) 药材甲	229
(十三) 毛茛甲	232
(十四) 凹黄蕈甲	233
(十五) 腐食酪螨	234
二、贮藏期害虫的综合防治	236

第一章 食用菌病害

第一节 制种期及代料栽培发菌期的病害

食用菌在制种期间病害的种类很多，包括真菌、细菌和放线菌等，其中以真菌中的霉菌和细菌发生最普遍，为害也最严重。这些病原菌在自然界分布极广，不论土壤、水域、空气、生物体都有它们的存在；同时又具有个体小、数量多、繁殖快、生活力强和变异性大等特点，只要环境条件适宜就会大量繁殖。并通过气流、水滴、昆虫等媒介将其孢子或菌体迅速传播至新的侵染点。在食用菌制种过程中，如果对某一技术环节有所忽视，如环境不清洁卫生，灭菌不彻底或无菌操作不严格等，都会导致病害的发生，造成菌种不纯，严重的整批菌种报废。室内代料袋栽、瓶栽在菌丝体生长期间发生的病害与制种期的病害相似，发病严重时，菌筒报废，导致栽培失败。很多病原菌还可延续至食用菌子实体形成期，直接侵害子实体而造成严重的经济损失。因此，了解和掌握制种期及代料栽培发菌期病害发生的种类、规律，并采取相应的有效防治措施，是菌种生产和代料栽培的当务之急。

一、制种期及代栽发菌期的主要病菌

(一) 毛霉 毛霉 (*Mucor*) 在食用菌菌种生产和代料栽培中是一种普遍发生的病害。病害名称为黑霉病、黑面包霉

病。常见的种有大毛霉 [*M. mucedo* (L.) Fres.]、微小毛霉 (*M. pusillus* Lindt)、总状毛霉 (*M. racemosus* Fres.) 和刺状毛霉 (*M. spinosus* Van Tieghem), 在分类学上属接合菌亚门, 接合菌纲, 毛霉目, 毛霉科, 毛霉属。

1. 为害情况及症状 毛霉是一种好湿性真菌。常发生在平菇、凤尾菇、银耳、蘑菇等的生料栽培及各种食用菌制种过程中。

在培养料上初期长出灰白色粗壮稀疏的气生菌丝, 菌丝生长快, 分解淀粉能力强。能很快占领料面并形成一交织稠密的菌丝垫, 使培养料与空气隔绝, 抑制食用菌的生长。后期从菌丝垫上形成许多圆形灰褐色(大毛霉)、黄褐色(总状毛霉)至褐色(微小毛霉)的小颗粒, 即孢子囊及其所具颜色。

2. 形态特征 毛霉的菌丝体在基物内或基物上能迅速蔓延, 无假根和匍匐菌丝。菌落在马铃薯葡萄糖琼脂上呈松絮状, 初期白色, 后期变黄色有光泽(大毛霉)或浅黄色至褐灰色(总状毛霉)等。孢囊梗直接由菌丝体生出, 一般单生, 分枝或较小不分枝。分枝方式有总状分枝(总状毛霉)和假轴分枝(后期的小毛霉)两种类型。孢囊梗顶端膨大, 形成一球形孢子囊, 着生在侧枝上的孢子囊比较小, 囊壁常带有针状的草酸钙结晶, 成熟时孢囊壁消解。囊内有囊轴和许多孢囊孢子。囊轴形状不一, 有球形、卵形、梨形至圆柱形等。刺状毛霉的囊轴顶端有1—5个刺状突起。孢囊孢子球形、椭圆形或其它形状, 单孢, 大多无色, 无线状条纹, 壁薄而且光滑。接合子着生在菌丝体上。大多属异宗配合(也有同宗配合)。配囊柄上无附属物。总状毛霉能形成大量厚垣孢子。上述四种毛霉的形态特征如图1-1及检索表所示。

常见四种毛霉检索表

- 1. 孢囊梗通常不分枝,长达 3—10 厘米 大毛霉
- 1'. 孢囊梗通常分枝 2
 - 2. 孢囊梗呈总状分枝 总状毛霉
 - 2'. 孢囊梗呈假轴状分枝 3
- 3. 囊轴顶端有刺状突起 刺状毛霉
- 3'. 囊轴顶端无刺状突起 微小毛霉
- 3. 发病规律

(1) 侵染途径 毛霉广泛存在于土壤、空气、粪便、陈旧稻草及堆肥上。对环境的适应性强,生长迅速,产生的孢子数量多,空气中飘浮着大量毛霉的孢子。在菌种生产或代料栽培过程中,如不注意无菌操作及搞好环境卫生等技术环节,毛霉的孢子靠气流传播,是初侵染的主要途径。已发生的毛霉,新产生的孢子又可以靠气流或水滴等媒介再次传播侵染。

(2) 发生条件 毛霉在潮湿条件下生长迅速,如果菌种瓶或菌种袋的棉塞受潮,或接种后培养室的湿度过高,均容易受毛霉侵染。小毛霉是一种喜热真菌,在 20—55℃ 条件下生长旺盛,能在几天内迅速污染整个蘑菇菌床。

4. 防治方法

(1) 搞好环境卫生,清理并隔离污染物和采菇后的残留物,保持培养室、栽培室及其周围有良好的卫生环境,是防止侵染最有效的措施。

(2) 培养料要彻底消毒。菌种瓶(袋)的棉花塞要防止受潮积水。

(3) 药物防治可用占干料重 0.1% 的甲基托布津拌料。

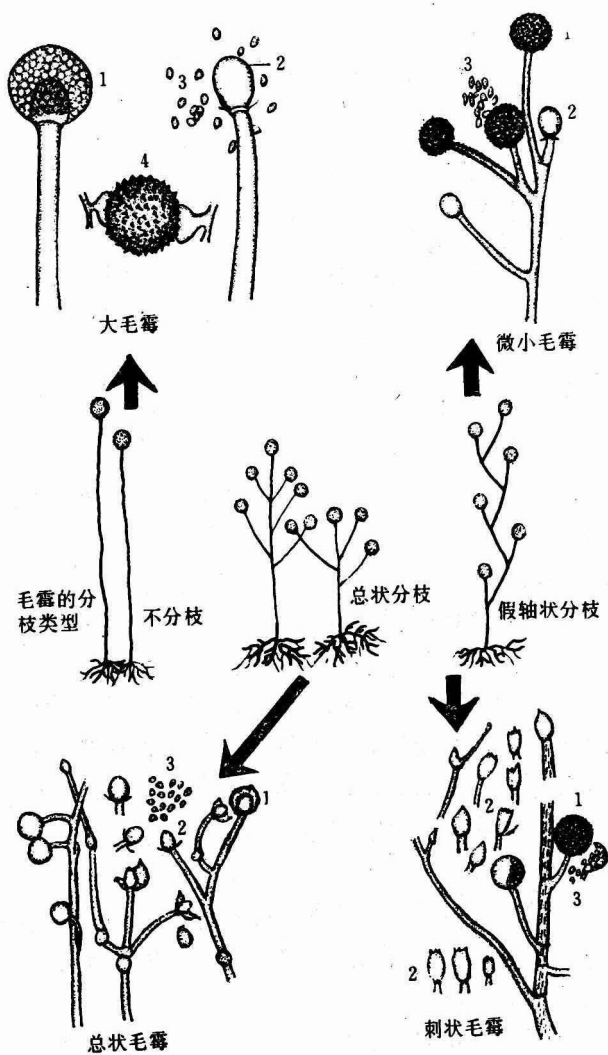


图 1-1 常见的毛霉及其分枝类型

1. 孢子囊 2. 囊轴 3. 孢囊孢子 4. 接合孢子
(仿《菌种保藏手册》)

(二) 根霉 根霉 (*Rhizopus*) 的代表种是匍枝根霉 [*R. stolonifer* (Ehrenb. ex Fr.) Vuill.], 异名黑根霉 (*R. nigricans* Ehrenberg)。在分类学上属接合菌亚门, 接合菌纲, 毛霉目, 毛霉科, 根霉属。

1. 为害情况及症状 根霉是菌种生产和栽培过程中常见的一种污染杂菌, 发生普遍, 危害也相当严重。由于没有气生菌丝, 所以污染后, 其扩散速度较毛霉慢, 范围也较小。

培养基或培养料受根霉侵染后, 初期在表面出现匍匐菌丝向四周蔓延。匍匐菌丝每隔一定距离, 长出与基质接触的假根, 通过假根从基质中吸收营养物质和水分。后期在基物表面 0.1—0.2 厘米高处形成许多圆球形。颗粒状的孢子囊, 颜色由开始时的灰白色或黄白色, 至成熟后转变为黑色, 整个菌落外观, 有如一片林立的大头针, 这是根霉污染最明显的症状。

2. 形态特征 菌落初期白色, 老熟后灰褐色或黑色。匍匐菌丝弧形, 无色, 向四周蔓延。由匍匐菌丝与基物接触处长出假根, 假根非常发达, 多枝, 褐色。在假根处向上长出孢囊梗, 直立, 每丛有 2—4 条成束, 较少单生或 5—7 条成束, 不分枝, 暗灰色或暗褐色, 长 500—3500 微米。顶端形成孢子囊。孢子囊球形或近球形, 初期黄白色, 成熟后黑色。孢子囊内囊轴明显, 球形, 基部与柄相连处形成囊托。孢囊孢子球形、卵形, 有棱角或线状条纹。有性生殖属异宗配合, 通过两条可亲和的菌丝顶端接触进行接合, 形成接合孢子。接合孢子球形, 有粗糙的突起。

匍匐根霉的生活史 无性繁殖由菌丝形成孢囊梗, 其顶端发育成孢子囊。当囊内的孢囊孢子成熟后, 孢囊壁破碎, 散出的孢囊孢子在适宜的环境下又萌发成菌丝。有性生殖是通

过“+”、“-”两系菌丝各自所形成的配子囊相互结合后产生接合孢子。在接合孢子萌发过程中进行减数分裂，并形成芽管破壁而出，而且芽管伸长后，其顶端可直接形成孢子囊，内生孢囊孢子。孢子萌发又成菌丝（图 1-2）。

3. 发病规律

（1）侵染途径 根霉适应性强，分布广，在自然界中生活于土壤、动物粪便及各种有机物上。孢子靠气流传播。

（2）发病条件

①温度 匍枝根霉在 30℃ 生长良好，但不耐高温，在 37℃ 下，便不能生长。

②湿度 根霉与毛霉同属好湿性真菌。开始仅在料面或棉塞附近出现，当培养料含水量高或空气相对湿度大时，就很快伸展到料内外，使整袋或整床培养料变黑，不能出菇。

③营养 不能利用硝酸盐，在有添加硝酸盐的培养基中，不能生长或生长不良。

4. 防治方法 同毛霉的防治方法。

（三）曲霉 曲霉（*Aspergillus*）的种类很多，污染菌种和培养料的有黑曲霉（*A. niger* Van Tieghem）、黄曲霉（*A. flavus* Link）、烟曲霉（*A. fumigatus* Fres.）、亮白曲霉（*A. candidus* Link）、棒曲霉（*A. clavatus* Desm.）、杂色曲霉（*A. versicolor* (Vuill.) Triob.）、土曲霉（*A. terreus* Thom）等，其中以黑曲霉、黄曲霉发生最为普遍。在分类学上属半知菌亚门，丝孢纲，丝孢目，丝孢科，曲霉属。

1. 为害情况及症状 曲霉在自然界中分布广泛，种类繁多，是食用菌菌种生产和栽培过程中经常发生的一种病害，病害的名称有黄霉病、黑霉病等。曲霉不同的种，在培养基中形成不同颜色的菌落，黑曲霉菌落呈黑色，黄曲霉呈黄至黄

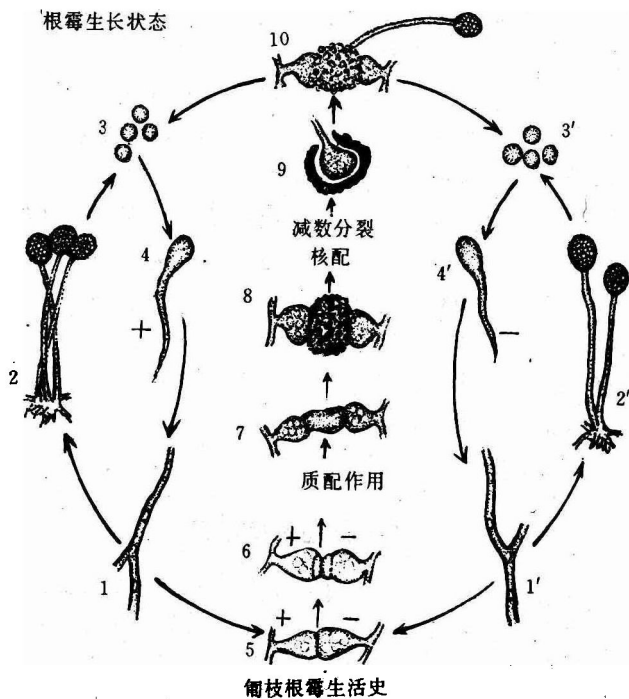
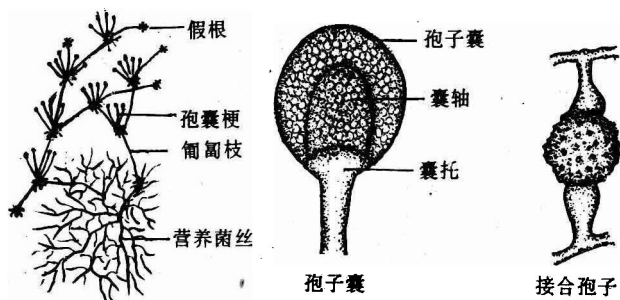


图 1-2 根霉的形态和生活史

1. 菌丝 2. 假根、孢囊梗和孢子囊 3. 孢囊孢子
 4. 孢囊孢子萌发 5. 原配子囊 6. 配子囊 7. 幼接合孢子
 8. 成熟接合孢子 9. 接合孢子萌发 10. 芽生子囊

(仿《常见与常用真菌》)