

吉林省 有用和有害真菌

李茹光 著



吉林人民出版社

内 容 简 介

全书分为三部分。一、真菌的基础知识：概述真菌的特征、形态、生活史；真菌的命名、采集、标本制作和鉴定方法。二、吉林省有用和有害真菌的分类：系统地介绍了582种真菌。其所属的目、科和主要的属均有概述，目、科、属和种均有检索表。三、吉林省有用和有害真菌提纲：从实用角度归纳出食用、药用和有毒真菌；以主要树种和作物为单元，用表格方式，把病原菌的分类地位、病名、症状贯通起来，以便读者研究和野外工作使用。

本书可供大专院校生物系和药用植物专业师生、科技工作者、中学生物教师以及森林保护、植物保护、医药卫生、食品工业、农副产品收购、对外贸易等方面工作的同志参考。

吉林省有用和有害真菌

李 茹 光 著

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

长春新华印刷厂印刷

*

850×1168毫米32开本 20 $\frac{1}{2}$ 印张 插页2 468,000字

1980年6月第1版 1980年6月第1次印刷

印数：1—2,277册

书号：13091·58 定价：2.55元

前 言

我从事低等植物教学工作近三十年。过去在教学、科研、野外实习和森林病虫害调查工作中，经常需要参考真菌方面的书刊和资料，但我国已公开出版的真菌分类书刊较少，对开展工作受到一些影响。

我国幅员广大，地理环境复杂，各地区真菌种类和分布的差别很大。吉林省位于祖国的东北，冬季寒冷，冰期长达半年之久。地势东依长白山脉，西卧松辽大平原，东部、中部林业资源极为丰富，并有许多原始森林，素有中国林海之称，林中经济真菌资源非常丰富。我省病害真菌对作物和森林的危害也很严重。因此，整理和出版有用和有害真菌，给真菌研究工作者提供一些必要的资料，这不仅对农业、林业，而且对食品工业、外贸等各方面的真菌资源研究和利用都是有益的。

本书试图从真菌分类入手，密切结合实际应用撰写的；它如能帮助读者增强研究真菌的兴趣，有助于鉴别常见的真菌种类，并进而对森林保护、植物保护、医药卫生、食品工业、开辟真菌资源和生物科学研究有点贡献的话，我写本书的目的就算达到了。

本书在撰写过程中，承蒙植物学家刘慎谔的鼓励，谨此缅怀。本书插图由于振洲和李贵春二位同志绘制，所用标本多是吉林师大生物系的同志共同采集的，在此一并致谢。

由于我水平有限，调查地区也不普遍，采集的真菌标本不够齐全，书中的缺点错误一定不少，请读者批评指正。

李茹光 1979年2月

说 明

1. 本书分为三部分，第二部分——吉林省有用和有害真菌为本书的中心内容，选出吉林省常见的和主要的真菌 582 种，分属于 4 纲 198 属，其中高等担子菌 397 种（过去这方面资料特别缺乏，而近来应用又广）。“目”、“科”、“属”、“种”均有检索表，以便读者鉴定时使用，但只限于本书涉及的范围。

2. 本书所选用的种绝大部分是根据本人观察到和鉴定过的标本，仅有少许的森林叶部病害真菌和作物病害真菌参考或引用了有关资料。

3. 属于微生物范畴的种类，本书只选用最常见的并在分类上占一定位置的“种”、“属”。

4. 在本书所选用的 582 个菌种中，绝大部分都与国民经济有关系，其中只有少数“种”、“属”与经济关系不明确甚至无关系，但因它们是最常见的，故也加以简述，以满足分类上“科”、“属”不中断的需要。

5. 为了方便读者系统学习真菌分类，对本书所涉及到的“纲”、“目”及重要和常见的“科”、“属”的特征均作简明描述。

6. 在使用中文名称上尽可能沿用现有名称和《中国的真菌》书上的名称，文献中未记载的种，笔者根据其特征或学名意义暂定其名称。

7. 关于真菌分类系统问题，目前世界上尚无公认的比较完善的系统，各国真菌学者主张不一，各有其优点和缺点，广泛介绍对初学者恐难于掌握。因此本书仍用邓叔群的《中国的真菌》书中的分类系统，只结合吉林省实际情况稍加改变。

目 录

一、真菌的基础知识	1
(一) 真菌的概念及其与人生的关系	1
(二) 真菌的形态和代表种的生活史	3
1. 藻菌纲Phycomycetes	3
2. 子囊菌纲Ascomycetes	10
3. 担子菌纲Basidiomycetes	19
4. 半知菌纲Deuteromycetes	33
(三) 真菌的命名和分类单位	36
1. 真菌的命名	36
2. 真菌的分类单位	37
(四) 真菌的采集、标本制做和鉴定	38
1. 真菌的采集方法	38
2. 标本的制做方法	41
3. 真菌的鉴定	42
二、吉林省有用和有害真菌的分类	49
(一) 藻菌纲 Phycomycetes	49
1. 壶菌目Chytridiales	49
2. 水霉目 Saprolegniales	51
3. 霜霉目 Peronosporales	53
4. 毛霉目Mucorales	64
5. 虫霉目Entomophthrales	70
(二) 子囊菌纲 Ascomycetes	70
1. 酵母菌目 Endomycetales	71

2. 外子囊菌目 Taphrinales	74
3. 曲菌目 Eurotiales	75
4. 白粉菌目 Erysiphales	76
5. 假球壳目 Pleosporales	82
6. 肉座菌目 Hypocreales	84
7. 球壳目 Sphaeriales	95
8. 星裂菌目 Phacidiales	106
9. 盘菌目 Pezizales	110
10. 蜡钉菌目 Helotiales	120

(三) 担子菌纲 Basidiomycetes128

1. 黑粉菌目 Ustilaginales	129
2. 锈菌目 Uredinales	136
3. 银耳目 Tremellales	147
4. 多孔菌目 Polyporales	158
5. 伞菌目 Agaricales	330
6. 鬼笔目 Phallales	496
7. 灰包(马勃)目 Lycoperdales	502
8. 硬皮马勃目 Sclerodermatales	508
9. 鸟巢菌目 Nidulariales	508
附: 关于识别有毒菌类的探讨	509

(四) 半知菌纲 Deuteromycetes511

1. 壳霉目 Sphaeropsidales	512
2. 盘霉目 Melanconiales	521
3. 链孢霉目 Moniliales	527
4. 无孢霉群 Mycelia sterilia	552

三、吉林省有用和有害真菌提纲555

(一) 食用、药用和有毒真菌555

1. 食用真菌	555
2. 药用真菌	566

3. 有毒真菌	570
(二) 森林、果树和作物的主要病害和病原菌	573
1. 常见树种的主要病害和病原菌	573
2. 常见果树的主要病害和病原菌	591
3. 作物的主要病害和病原菌	596
中名索引	609
学名索引 (拉丁文)	624
主要参考资料	639

一、真菌的基础知识

(一) 真菌的概念及其与人生的关系

真菌的种类极多，分布广泛，世界上约有十万余种。我们日常食用的蘑菇、木耳和珍贵的食品银耳，以及生长在树木枝干上的立木腐朽菌，生长在林地上的各种毒蕈，高粱、玉米植株上的乌米（黑穗病菌），危害小麦的黄丹和黑丹（麦锈病菌），酿酒用的曲子，馒头放久了上边生的毛霉，中药里的茯苓、灵芝和危害人们皮肤的轮癣等等，都属于真菌。

真菌的种类既多，形态差异亦很大，但它们都具有共同特征。如：真菌都不含叶绿素，不能自制养料，是寄生或腐生的有机体；除极少数种类是单细胞的生物外，绝大多数真菌都是多细胞的有机体；都具有明显的细胞壁、细胞核，贮存的营养物质多为糖、脂肪和蛋白；多数真菌能把吸收来的糖和有机或无机氮合成蛋白质；绝大多数真菌的有机体是由微细的管状菌丝组成。菌丝可分有隔与无隔两种。无隔菌丝是由一个多核的有分枝或不分枝的细胞组成的。有隔菌丝是由多个细胞组成的。每个细胞中都含有一至两个或多个细胞核。组成一个菌体的全部菌丝叫做菌丝体。高等真菌的菌丝体，都具有一定的形状，并能分出能产生有性孢子的子实层——称做子实体。绝大多数真菌具有无性繁殖和有性繁殖两种方式；少数真菌只有无性繁殖，或很少进行有性繁殖。

简而言之，真菌通常是具有丝状体的分枝状的营养结构，

有细胞核和细胞壁，不具叶绿素，典型地进行有性繁殖和无性繁殖的有机体。它和不进行有性繁殖的极微小的单细胞形态的细菌，以及产生放射状的原始型纤细而分枝茂盛的放线菌都有明显的区别。

真菌和人生的关系非常密切，很多种真菌是营养丰富和滋味鲜美的食用菌。供中药用的种类也很多。许多真菌具有专门性的发酵能力，其代谢作用的产物如：酒精、醋酸、单宁酸、氨基酸、维生素和抗生素等，都是化学、制革、食品和医药工业上的重要产品。在造纸工业上也利用真菌所分泌的酶来分解木质素和纤维素。在石油化学工业方面，借助于真菌的发酵作用，获得许多种化工产品。近来，试用好多种真菌所含的多糖类来防治某些种类的癌症，也初见成效，筛选适于抗各种癌症的高效能菌种已为中外科研工作者所重视；利用真菌中酶的作用，分解家畜饲料，提高饲料的营养价值，也取得可喜的成果。此外，用真菌提取生长刺激素，促进作物生长，提高产量；以及利用白僵菌、黑僵菌杀灭玉米螟等鳞翅目害虫的方法都卓有成效。

生长在朽木、枯枝、落叶及土壤里的真菌，是分解木质素、纤维素和其它物质的主力，它们在增加土壤肥力和完成自然界物质循环的作用上，比细菌的贡献还大得多。

事物总是一分为二的。真菌既对人类有益，同时又直接或间接的对人类有害。如食品的腐烂，纺织品的霉烂，森林和农作物的病害，大都是由于真菌的寄生或腐生所引起的。人和家畜的一些皮肤病也是由于真菌寄生所引起的。误食毒蕈而中毒致死的人，古今中外屡有所闻。

(二) 真菌的形态和代表种的生活史

真菌门通常分为四个纲——藻菌纲、子囊菌纲、担子菌纲和半知菌纲。现将各纲的特征、形态和代表种的生活史概述如下。

1. 藻菌纲Phycomycetes

(1) 一般特征：一部分藻菌为典型的单细胞有机体，大部分是具有分枝的菌丝体。菌丝通常无隔、多核，只在繁殖时在生殖器官基部产生分隔，把生殖器官隔成一个典型的细胞。只在受到机械损伤或衰老的菌丝上，往往产生横隔。无性繁殖时，在孢子囊内产生游动孢子或不动孢子；有性繁殖时，产生配子或经配子囊的交配方式，然后产生休眠孢子、卵孢子或接合孢子。

(2) 营养体构造：最低等的藻菌是典型的单细胞有机体，是整体产果。在繁殖期间整个有机体变成一个繁殖细胞。通常不形成菌丝体，在发育初期也缺少细胞壁。因此，有人把它列为独立的一纲——古生菌纲 (Archimycetes)。较高等的种类中，可以产生少许假根，用以固着于基质上。更高等的类型，形成真正的菌丝体，菌丝无隔、多核，菌丝的先端可以无限制地生长。在繁殖时，在生殖器官基部产生横隔。有些种类的老菌丝上亦可产生横隔。藻菌的横隔膜是一个整片的平板，和其它真菌的隔膜有孔洞结构完全不同。细胞壁为几丁质或纤维质。原生质体中通常有液泡，细胞质为一薄层，贴近于细胞壁，内含有多数小形的细胞核，这些细胞核的构造及其分裂方

式和其它植物相同。

(3) 繁殖的方法：无性繁殖器官是孢子囊。产生不动孢子的叫做不动孢子囊，产生游动孢子的叫做游动孢子囊。孢子囊多生于孢梗的顶端，间生的孢子囊也是常见的。孢子囊内含多数细胞核，成熟时整个原生质体分裂为若干小块，每块里有一个细胞核，它发育成为一个孢囊孢子。游动孢子有一至二条顶生或一条尾生或两条侧生的鞭毛。全部水生和大部陆生的种类都产生游动孢子，靠水传播。部分陆生藻菌产生不动孢子，借气流传播。在适宜的环境下，孢囊孢子萌发出一支芽管，从芽管发育成一个新个体。霜霉目和虫霉目的各种，产生多核的分生孢子，它萌发后产生多数游动孢子，因此把它叫做分生孢子囊。

有性繁殖有三种方式：

a. 游动配子的结合形成游动合子。合子萌发前失去鞭毛。

b. 配子囊的接触（见十字花科白锈病菌）。

c. 配子囊的交配（见面包霉）。

(4) 代表种的形态和生活史

a. 寄生水霉 *Saprolegnia parastica* Coker

属于双鞭毛菌亚纲 (Biflagellatae)，水霉目 (Saprolegniales)。

本菌寄生于鱼卵、稚鱼、成鱼和种鱼的腮部及皮肤的伤口处，由根状菌丝穿进寄主的组织内，吸取寄主的营养，在寄主的伤口处露出营养菌丝，从此发育成一团繁茂的菌丝体。菌丝白色、细长、多核、无横隔。老熟的菌丝常具假横隔。孢子囊长圆柱形， $300\sim650\times30\sim65$ 微米，成熟后顶端开一圆孔，游动孢子顺序地从孔口游出(图1—(1))。初生孢子球形、椭圆形

或梨形，顶生双鞭毛。初生孢子若附在寄主上 1 ~ 2 小时后，即可发生芽管，并侵入到寄主体内，或初生孢子游动不久，鞭毛缩回，变成球形的静子，不久，又形成侧生双鞭毛的游动孢子，这种孢子叫做次生孢子，再侵入寄主。这种形成两种游动孢子的现象，叫做双游现象。成熟的孢子囊放出孢子后，在原孢子囊内再产生次生孢子囊，可以连续产生 2 ~ 4 回次生孢子囊，一个套着一个(图 1 —(2))，这种现象叫做孢子囊层出形成。

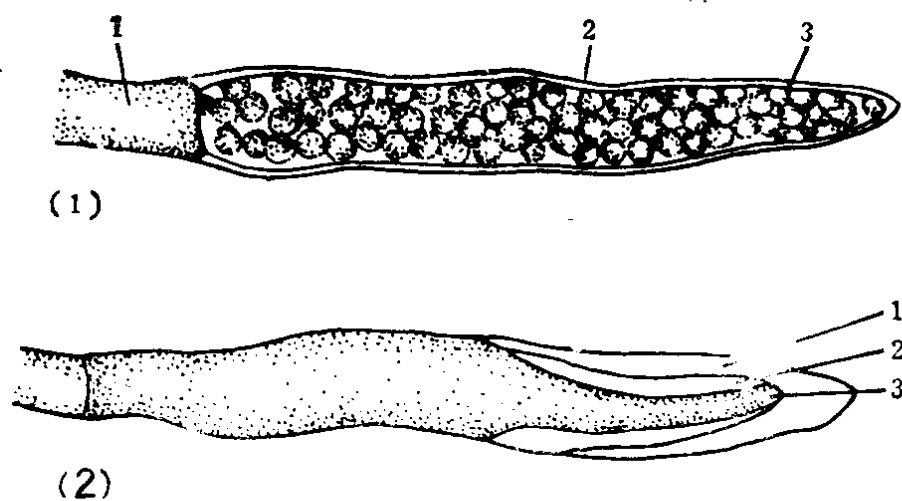


图1 水霉的孢子囊

- (1)成熟的孢子囊 1. 菌丝； 2. 孢子囊壁； 3. 孢子。
(2)孢子囊的层出。
1. 2. 已空的孢子囊； 3. 正在发育着的幼孢子囊。

水霉把寄主的养料消耗殆尽时，便进行有性繁殖。两性生殖器官生于菌丝的顶端或一侧，其下生一横壁，把生殖器官隔成一个典型细胞，并膨大成为球形的卵器，其中细胞核多数退化，只剩下几个核，原生质分裂为若干小块，每块包围着一个细胞核，形成球形卵。精器发生在卵囊附近的分枝上，管状，它穿入卵囊直达卵上，射出精核与卵结合形成合子。合子具厚壁，经过休眠后，进行减数分裂，产生四个单倍体的核，再发育成为营养菌丝。其生活史如图 2 所示。

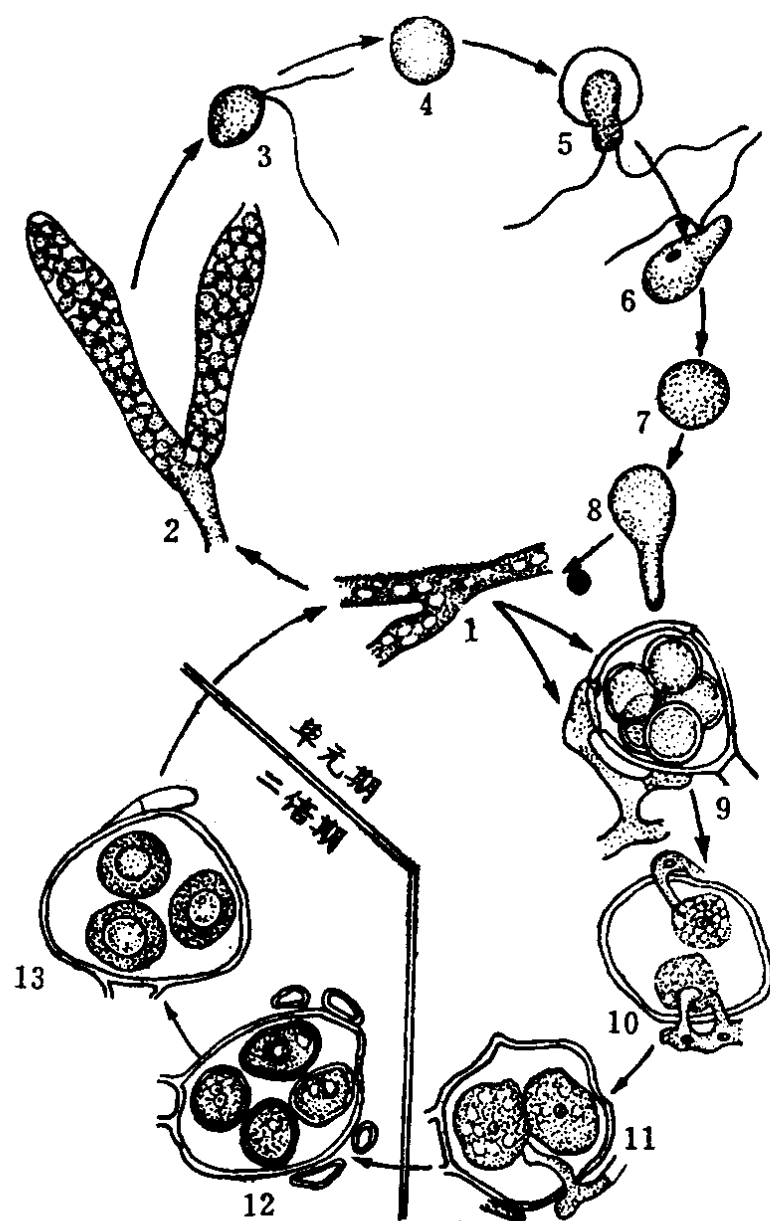


图2 水霉的生活史

1. 菌丝; 2. 孢子囊; 3. 初生游动孢子; 4. 静子; 5. 萌发;
6. 次生游动孢子; 7. 静子; 8. 萌发; 9. 卵器内有卵, 旁有精
器; 10. 受精管的穿入卵器; 11. 质配; 12. 核配; 13. 合子;
减数分裂后萌发为菌丝。

b. 十字花科白锈病菌 *Albugo candida* (Pers.)
Ktze.

属于双鞭毛菌亚纲、霜霉目 Peronosporales 寄生于十字
花科的白菜、甘蓝、油菜、萝卜和芥菜的花梗和叶片上。游动

孢子自寄主的气孔侵入组织，发育成菌丝体，以吸器吸收寄主的养料，致使寄主病部发生肿瘤或变畸型。当菌丝充分发育后，即进行无性繁殖，首先在菌丝上生出垂直密集或稍微松散的棒状孢子囊梗，其顶端切生一串孢子囊，把寄主表皮鼓胀成白色、圆形或椭圆形的肿瘤。孢子囊成熟时，把肿瘤顶破，放出大量的孢子囊。孢子囊近球形至近椭圆形，无色或白色，壁薄，光滑。孢子囊遇水后，萌发并放出数个双鞭毛的游动孢子，再浸染新寄主。

有性繁殖很少见，在寄主果实或茎上的菌丝体到一定时期，生出一个较大的球形细胞，形成一个单细胞的卵器。其中央有一个大核——卵核，外围有一层很多的营养核。精器由菌丝突出特化而成，它产生多数精核，其先端形成输精管，伸入卵器内，放出精核，精核与卵核结合后，卵器便形成球形的卵孢子。卵孢子的外壁有疣状突起。此时寄主被害部分肿瘤膨大，后期破裂，放出卵孢子。卵孢子越冬，翌年萌发，每个卵孢子可形成100个左右双鞭毛的游动孢子，向各方面游散，遇适当的寄主即可浸染（图3）。

c. 面包（黑根）霉 *Rhizopus nigricans* Ehr.

属于无鞭毛菌亚纲（Aplanatae）毛霉目（Mucorales）生于面包、馒头和富于淀粉质的食物上，使食物腐烂变质。亦常生于甘薯根和百合的鳞茎上，导致寄主腐烂。

面包霉的孢子球形、多核。孢子传到基质上，在适宜的条件下萌发出芽管，逐渐发展为棉絮状的菌丝体。它在基质表面蔓延着大量的匍匐枝，在匍匐枝的一些点上生出假根，伸进基质内以吸取营养。在假根处向上生出一至数根直立的孢囊梗，其顶端膨大逐渐形成孢子囊，此时大量的细胞质和细胞核流入幼孢子囊内，并散集在外围，幼孢子囊的中央形成一个空

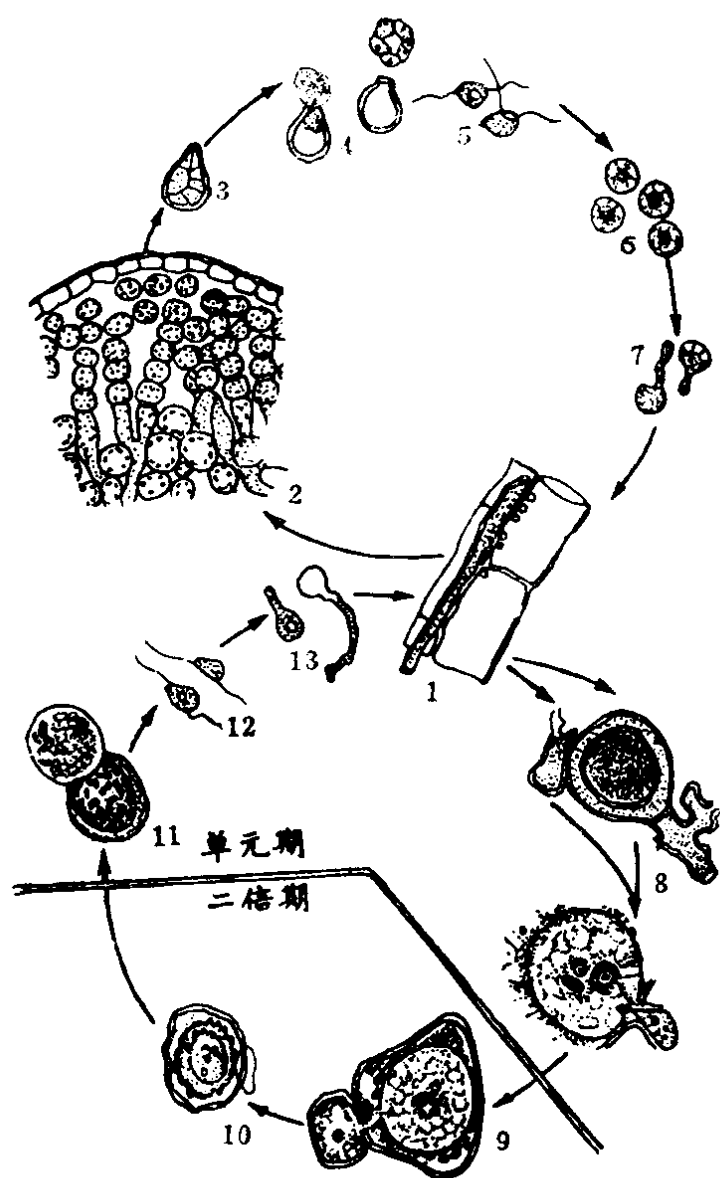


图3 十字花科白锈病菌的生活史

1. 菌丝体用吸器穿入寄主细胞； 2. 产生孢子囊和孢子囊梗； 3. 孢子囊萌发； 4. 游动孢子释出； 5. 游动孢子； 6. 静子； 7. 萌发； 8. 精器和卵器及质配； 9. 核配； 10. 卵孢子； 11. 减数分裂后萌发； 12. 游动孢子； 13. 萌发。

的中心腔，其外围有一层薄壁，形成了囊轴，在囊轴外围发育成孢子囊，那些细胞核及细胞质就形成为许多的多核的孢子，叫做孢囊孢子（图4）。孢子成熟后，破囊而出。

有性繁殖很少见到，是异宗配偶，在两个不同宗的菌丝上发生配子囊，其顶端互相接触，接触处囊壁融解，（+）、（-）两

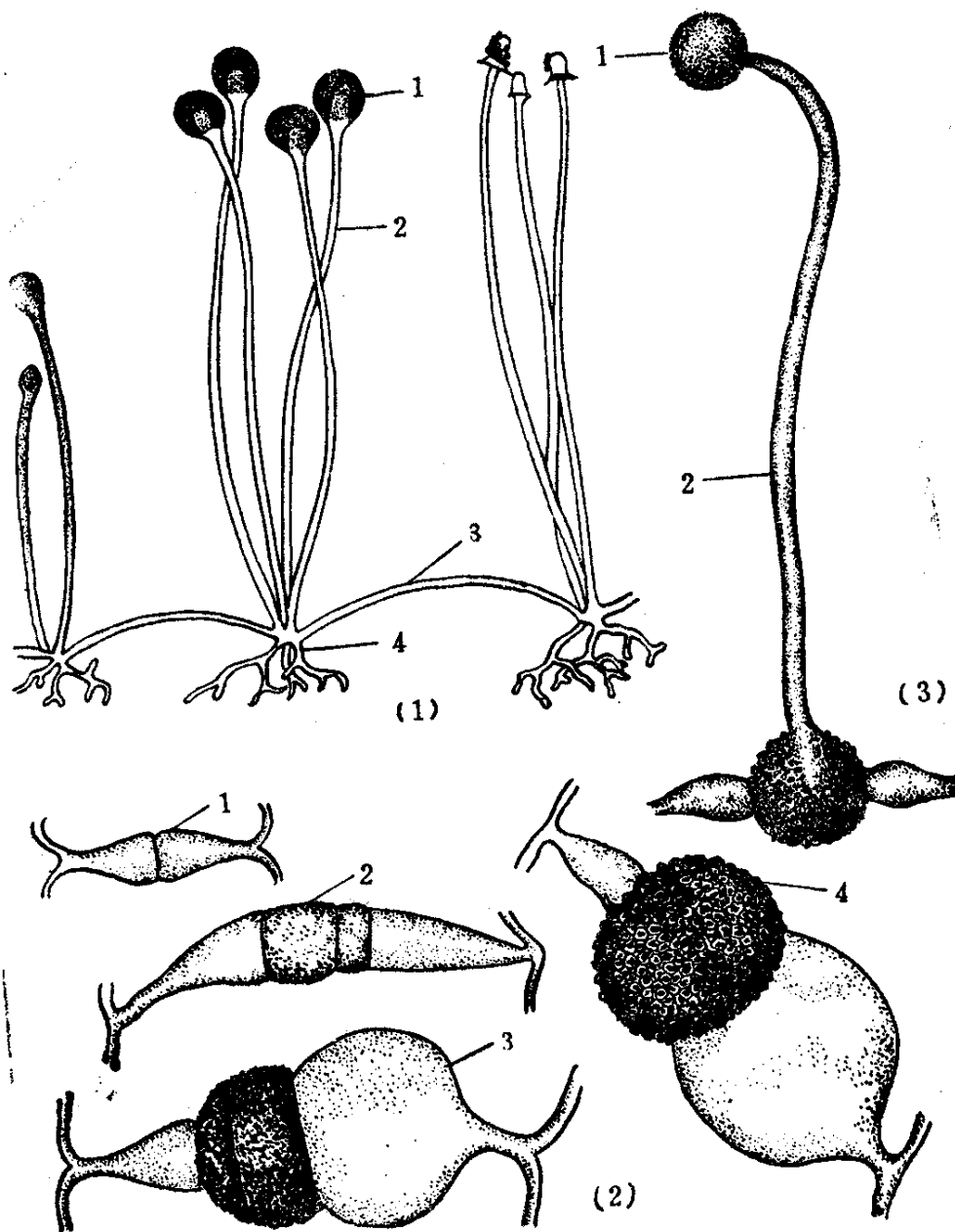


图4 面包霉的形态和生活史

- (1) 面包霉菌丝体的一部分： 1. 孢子囊； 2. 孢子囊梗； 3. 匍枝； 4. 假根。
- (2) 面包霉的接合： 1. 突起； 2. 配子囊； 3. 配子囊柄； 4. 厚壁多角形接合孢子。
- (3) 接合孢子的萌发和接合孢子囊的形成： 1. 接合孢子囊； 2. 孢子囊柄。

个配子囊原生质混合，(+)、(-)细胞核成对地融合，形成多数二倍体的细胞核以后，两个配子囊接合成一个多数合子核的新细胞，此时细胞壁变厚，呈疣状，黑色，叫做接合孢子。它经过休眠后在适宜的条件下，长出孢囊梗，顶端形成孢子囊，叫做接合孢子囊。其中的细胞核经过减数分裂，产生单倍体的(+)、(-)孢子，此时孢子囊破裂，放出孢子，其生活史如图4所示。

2. 子囊菌纲Ascomycetes

(1) 一般特征：本纲除一小部分为单细胞有机体外，绝大部分为多细胞有机体。菌丝有横隔，无锁状连合。有性过程产生子囊，子囊内有四至八个子囊孢子。在大多数属中，子囊聚集于子囊果内，任何时期也不产生游动孢子。

(2) 营养体构造：菌丝有分隔，分隔中央有一小孔，原生质丝从小孔穿过，细胞壁为几丁质。菌丝发育良好，有很多分枝。细胞细长或短粗，通常含有一个核，也有多核的种类。菌丝体常形成明显的组织。有疏松组织，菌丝很清楚，疏松交织；有拟薄壁组织，菌丝看不清楚，紧密交织。这两种组织和子囊果的构造有关，但营养组织的菌核和子座是由拟薄壁组织构成的。

(3) 繁殖方法：无性繁殖通过细胞分裂、芽殖、断裂、粉孢子、厚垣孢子或分生孢子等方式进行。

有一小群酵母菌用细胞分裂方式繁殖，叫做裂殖酵母。麦酒酵母从母细胞生芽产生子细胞，子细胞在脱离母体之前，可继续出芽，形成一串念珠状细胞，叫做芽殖。某些种类的菌丝其断裂后的菌丝段，即可发育成新个体。一条菌丝可以全部断