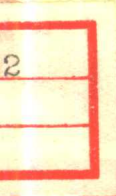
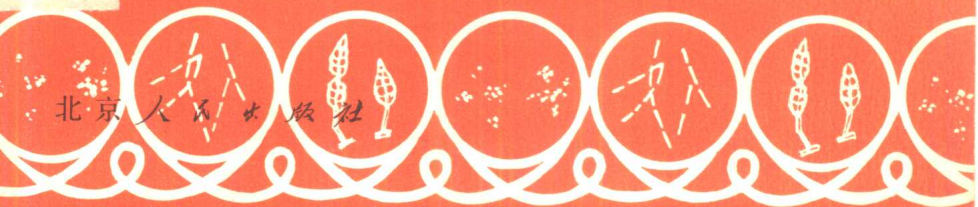


自然科学小丛书

真 菌



北京人民出版社



自然科学小丛书

真 菌

中国医学科学院药物研究所

《真菌》编写小组

北京人民出版社

自然科学小丛书

真 菌

中国医学科学院药物研究所《真菌》编写小组

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京新华印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 1.25 印张 16,000 字

1974 年 1 月第 1 版 1974 年 1 月第 1 次印刷

印数：1—270,000 册

书号：13071·22 定价：0.11 元

毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

备战、备荒、为人民。

编辑说明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》（包括修订重版原北京出版社出版的部分）。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

目 录

- 一 什么是真菌 (1)
- 二 真菌与一般植物的区别 (3)
 - 没有叶绿素(3) 依靠其他生物体的营养生
 - 活(4) 没有根、茎、叶(6) 没有花、果
 - 实和种子(7)
- 三 真菌的分类 (11)
- 四 有害的真菌 (16)
 - 真菌引起的农作物灾荒(16) 植物病害的防治
 - (18) 真菌对人类的危害(19)
- 五 有益的真菌 (21)
 - 美味的食用真菌(21) 酿酒和发酵(24) 抗
 - 菌素(26) 药用真菌(27) “九二〇”——一
 - 种植物生长刺激素(30)
- 六 结束语 (32)

一 什么是真菌

提起真菌，不少人感到生疏。其实，在我们日常生活中经常会接触到它，并且还要和它打交道。

譬如，当你走进潮湿的房子里，有时会有有一种霉味迎面扑来，这种霉味就是由于真菌里的霉菌造成的。

馒头等食品搁放的时间长了，会长出毛毛来；地里长的庄稼生了病，叶片和茎秆上长出了霉斑；有的玉米在果穗上不长苞米，而长出一些畸形怪状的装满黑粉的大包包(图1)。这些都是真菌造成的祸害。

又如，衣物、皮革、书籍的霉烂；人的某些皮肤病、脚气病也常是真菌为害的结果。

难道真菌都是一些闯祸的“敌人”吗？不。有不少真菌还是我们的助手呢！如我们做酱豆腐、酱油、酿酒都需要真菌来帮忙；治病的某些药材如灵芝、茯苓、银耳、虫草都是真菌；美味可口的蘑菇（南方叫

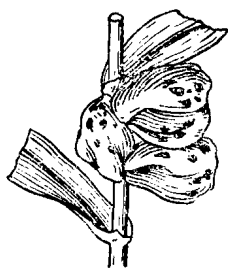
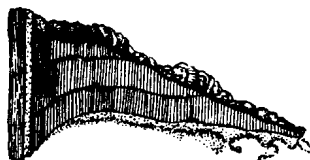


图1 玉米黑粉病

香蕈)、木耳也是真菌。还有不少抗菌素和农业上应用的生长刺激素也是由真菌制造的。由此可见,真菌是一种和人们生活有着密切关系的、范围很广的生物类群。



1



2

图2 层孔菌
1. 正面 2. 剖面

它是包括四万多种小生物的“大家族”。它们生活在水中、土里、空气及动、植物体上,几乎地球上的每个角落都有真菌的踪迹。

真菌虽是微生物,但是它们的形体有的却很大,如我们吃的蘑菇,有的新鲜时能有小饭碗那么大。在我国长白山林区内有一种形体特别庞大的真菌,叫做层孔菌(图2)。

它横生在树干的基部,是一种棚架形的硬片,如果把它当做凳子来坐,也不算小。在内蒙古草原和北京附近的山坡草地上,有时会看到一个灰白色的圆“石块”,半埋在地里(图3),当你摸到它时,就会发现它并不是石头,而是一大块软软的东西,这是一种名叫大马勃的真菌。

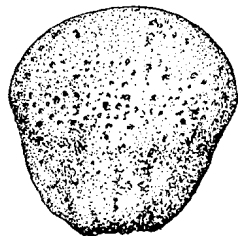


图3 大马勃

最大的大马勃直径有半尺多，一般的也有二、三寸，野生的灵芝，大的也会长得象个小蒲扇。在捷克斯洛伐克还曾发现一种木材腐朽菌，子实体直径达四米多，重九十六公斤。

在微生物的“家族”中，居然有形体这样庞大的“成员”，真是有趣的现象。当然，在真菌中，象这样的“巨人”只是极少数，而绝大部分的真菌，形体是很微小的。如茄子和土豆得了疫病，植株很快死亡，桃子得了褐果病(俗称僵桃)，使桃子变成僵硬的干果。平时我们容易看到植物的这些现象，但很难用肉眼见到使它们致病的真菌。因此，必须借助显微镜才能看清这些真菌的形体。

二 真菌与一般植物的区别

真菌既是低等植物，那为什么又给它起了一个特有的名子呢？因为真菌的菌体与一般植物体相比，有许多不同的地方。

没有叶绿素

不管是大型真菌，还是用肉眼看不见的微小真菌，都很少是绿色的，其菌体多为白、黄、棕、黑、红、

紫等颜色。这是由于真菌的身体里没有叶绿素，不能进行光合作用的结果。它不象小麦、水稻或者土豆、白薯那样利用本身的叶绿素，在阳光下通过吸收外界水分、二氧化碳及无机物(矿质元素)来制造食物和贮藏淀粉。因此，在营养方面，光线对真菌生活的意义并不大。但在真菌的不同发育阶段上，光线和它又有着密切的关系。不少大型真菌，如人们经常喜欢食用的蘑菇、木耳等，虽然它们生长在比较荫蔽的树林中，如果完全见不到光，就形不成蘑菇体(子实体)。有人作过试验，发现蓝紫色的光可促进某些高等真菌形成子实体。

依靠其他生物体的营养生活

真菌没有叶绿素，自己不会制造食物，所以，它要依靠其他生物体里的有机物质作为主要养料。它的这种生活方式叫做“异养”。而“异养”方式又是多种多样的。大多数真菌只能从没有生命的动植物尸体上取得它们的食物，这种生活方式叫腐生。只有少数真菌要从活的生物那里取得养料，使这些活的生物或多或少地受到损害，甚至患病或死亡。这种生活方式叫寄生。过寄生生活的真菌叫寄生真菌，被这些真菌寄生的生物叫做寄主。在农作物上引起发生锈病、白粉

病等的真菌，寄生性非常强，好象它们离开了活的生物就不能生活一样。这类真菌叫做严格寄生菌。另有些真菌既能过寄生生活，又能过腐生生活，这类真菌叫作兼性寄生菌或兼性腐生菌。

还有一些真菌在别的生物体上寄生以后，不完全都是为害寄主，有时也促进寄主的生长发育。如在著名中药材天麻的生长过程中，必须有真菌(密环菌)的帮助，才能正常生长发育。密环菌的根状菌索为天麻提供必需营养；而天麻块茎的表皮或皮层等，又是密环菌的养料。这种彼此之间能互相利用或相互促进的生活方式叫做共生，或根据它们的相互关系叫做兼性共生(图4)。

在自然界里，可以被真菌当做食物的有机物质很多，不同的真菌，它的胃口要求也就各不相同。适合大多数真菌食用的有机物质是糖、氨基酸、蛋白质、淀粉、有机酸等。有些真菌食用的物质更加广泛，象制作糖化饲料用的黑曲霉菌，在不同的环境，它分泌出的酶达十多种，可以分别帮助它取得各种养料。象灵芝、茯苓等多孔菌，除了能利用简单的有机物质以外，还能利用一般

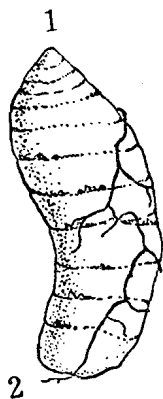


图 4
天麻与密环菌共生
1.天麻 2.密环菌

生物不能用作食物的纤维素和木质素等。甚至组成昆虫甲壳的一种难以分解的甲壳质，也能被有些青霉、镰刀菌及红酵母等作为养料。

没有根、茎、叶

一般植物，特别是高等种子植物，都有明显的根、茎、叶作为吸取养料及制造营养的器官。但真菌却没有。那么真菌取得养料的器官和方式是怎样的呢？



图5 真菌的菌丝

1. 无隔膜的 2. 有隔膜的

大多数真菌是依靠它们身体的整个细胞或菌丝来吸取养料，它们的营养体（也就是营养器官）是多细胞的丝状物，所以，叫做菌丝（图5）。许多菌丝集合在一起的营养体叫菌丝

体。真菌的菌丝体一般比较细，用肉眼看起来，象棉花纤维一样，在不良的环境中或生活的后期，有些菌丝体往往相互交织成象棉线一样的东西，叫做菌索。

交织集结成团块状的菌丝体叫做菌核，如中药材茯苓、雷丸等（图6）。

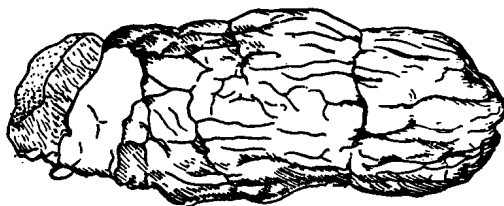


图6 茯苓

真菌吸收养料的菌丝，大多直接穿绕在它着生的物体中。有些真菌还能形成一些特殊膨大的、各式各样的吸根或吸收器官，直接钻到植物的细胞中去吸取养料(图7)。真菌的菌丝体生长在顶端部分的吸收养料的能力最强，并且

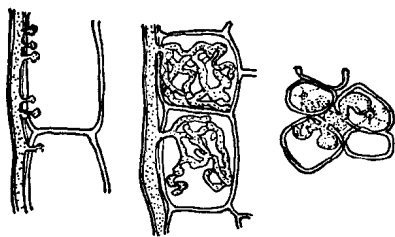


图7 进入植物细胞的各种吸器

能把养料传送到其他部位。这可以作一个小实验：你在蘑菇下边连着的菌丝体的尖端，滴上一些红墨水，不多久，红墨水就把距离菌丝体尖端很远的蘑菇也染红了。

菌丝体在吸收养料的时候，还能放出一些酶（或叫酵素）来，不同真菌的菌丝体能分泌出不同的酶，酶是一种具有蛋白质性质的物质。能分解蛋白质的酶，叫蛋白质酶，能分解纤维素的酶叫纤维素酶。通过酶的作用，把养料分解成菌丝体容易吸收的状态。在酶的帮助下，真菌可以利用许多物质作为养料，它虽然不具有根、茎、叶，但它能生活的很好。

没有花、果实和种子

真菌没有花，也没有种子，所以它不象一般常见植物那样开花结实。真菌在自然界广泛分布，它是依

靠什么来繁殖后代呢？它又是怎样传播的呢？

原来真菌的再生能力很强，它的营养体——菌丝体的每一截段，在适宜的条件下，都可成长为新个体，这和高等植物的无性繁殖如扦插、压条、分根等很相似。人们培养真菌常利用它这一特性来扩大与繁殖菌种。当你取得一支菌丝型“九二〇”菌种后，应用以上特性可以扩大到几十管，在一定条件下发展成新的菌落。但是，在自然界真菌繁殖还不是以这种方式为主，而是由它的菌丝体分化形成各种类型的繁殖器官。它产生新的繁殖个体叫孢子，有无性的，也有有性的。菌体不经过雌雄交配，直接由菌丝分化产生的孢子，叫无性孢子。如我们常见的桔子皮上青霉菌造成的霉斑，开始病斑上是一层密密的白色茸毛，不断地由中间向四周扩展，变成青绿色。这种变色的过程，就是青霉菌生长孢子的过程。原来的白色茸毛状菌丝，有一部分转变成了“分生孢子梗”，分生孢子梗上生出的孢子叫做“分生孢子”（图8）。青霉的分生孢子是青绿色，聚集多了就把原来是白色的菌落遮盖成青绿色了。

有性孢子是通过雌雄两个菌体交配形成的。在正在开着伞的蘑菇下面，如果围绕柄的周围铺上一张白纸，随着伞的张开，白纸上会逐渐出现几百条棕褐色

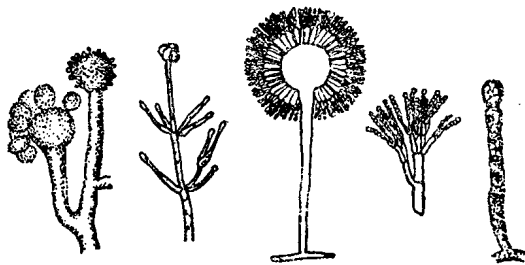


图8 各种分生孢子梗上的分生孢子

辐射线。这些辐射线是由粉状物质组成的，粉状物就是蘑菇伞上掉下来的孢子。这种孢子是通过两个性质不同的细胞结合，产生具有营养作用的双核菌丝体发展来的。因为它生在担子上，所以叫担孢子。还有些真菌能产生明确分化的性器官，然后形成有性孢子。真菌的有性孢子好象高等植物的种子，无性孢子好象高等植物的鳞茎。有少数真菌，人们研究了几十年也没找到它们的孢子，这类真菌好象只是靠它们的菌丝体到处生长和传播。因此，人们把这些真菌归入无孢菌群。

说到孢子的形状，它们是各式各样的（图9）。有圆的、长的，有的象纺锤，有的象镰刀；有的表面光滑，有的满身是刺；有的只是一个细胞，也有的是多细胞。孢子的

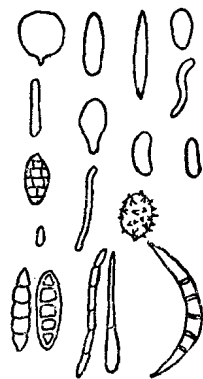


图9 孢子的各种形态

颜色也是丰富多彩的，有红、绿、黄、棕等各种颜色，也有的孢子是无色的。孢子个体也有大有小，小的长和宽不过二至三微米，大的也有长达几十微米的。

孢子是繁殖和传播真菌的个体。有些水生真菌的孢子有鞭毛，好象长着腿一样，可以在水中跑来跑去。没鞭毛的孢子也可把水作为重要的交通工具，借助水流传播到很远的地方去。有不少陆生真菌，当孢子成熟的时候，产生孢子的器官，能把孢子弹射到空气中（图 10、11），使它们顺着气流飞散到各个地方。在

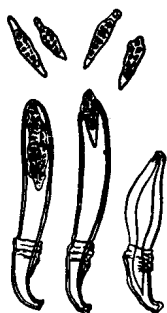


图 10 子囊菌弹射子囊孢子

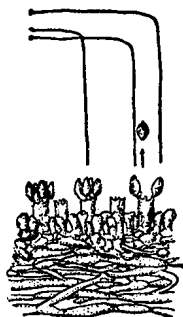


图 11 担子菌弹射担孢子

培养灵芝的房间，当灵芝子实体成熟后，培养室内就会布满黄褐色的粉状物，那就是它们弹射出来的孢子粉。

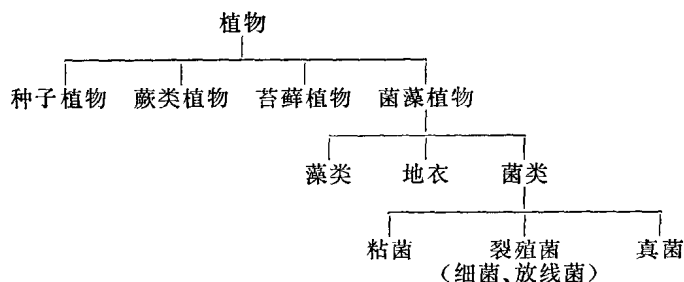
有些真菌可以借助大风等自然力量“漫游”到很远的地方，例如：小麦锈病菌的孢子就是这样的“旅行家”。它们能随风飘游到一千多米的高空中，飞行几百里。

人们在日常生活中，也会不知不觉地帮助真菌的传播。当我们看见东西发霉了，用抹布擦拭一下，或用掸子来掸净，这样，霉菌好象是被消除了，实际上，成堆的霉菌孢子被分散开了，反而促使它们到处飞扬。因此，在要求无菌操作的环境中，如发现了霉菌，必须用一些消毒药物，或其他灭菌措施来彻底消除。

三 真菌的分类

真菌在自然界究竟生活了多久？它是怎样发生的？这些问题目前还不大清楚。

在细胞结构上，真菌除一个很小的属外，都具有固定的细胞壁，分类学家把真菌列为植物界的成员。在植物界里，真菌只是其中的一个小分支，我们可从下面表中看到它的分类情况。



真菌这一个“大家族”，按演化程度和孢子形成的