



自然科学小丛书

真菌

朱慧真

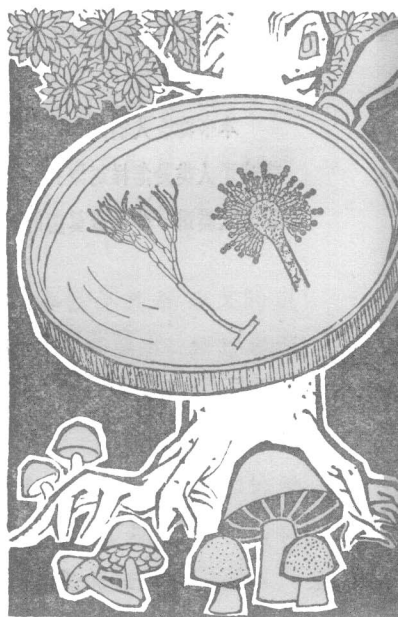


自然科学小丛书

真菌

朱慧真

北京出版社



《自然科学小丛书》

編輯者：北京市科学技术协会

主 編：茅以升

副主編：叶企孙 高士其

編 委：王德荣 张景铤 李鑑澄 陈正仁 陈赞文
周炯榮 郑作新 袁見齐 欽俊德 褚圣麟

《自然科学小丛书》微生物分科

編輯者：北京市微生物学会

編 委：王大耜 刘秉揚 李河民 吳青藜 陆秀芳
陈佩蕙 金培松 姜隆后

(編委均以姓名笔划为序)

插图：張 偉

〔自然科学小丛书〕 真 菌

朱 慧 真

北京出版社出版 (北京东单麻线胡同3号) 北京市书刊出版业营业许可证出字第095号

北京市印刷一厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本：787×1092 1/32 ·印张：1 10/16 ·字数：24,000

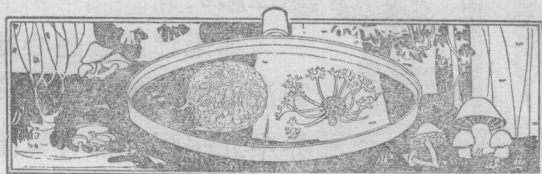
1965年1月第1版 1965年1月第1次印刷 印数：1—29,000册

统一书号：13071·26

定价：(科二) 0.19 元

目 录

一	什么是真菌?	1
	形体庞大的微生物(2) 蘑菇菌絲体的暗 中活动(4) 真菌的“种子”(6) 水生和陆 生的藻菌(9) 常见的子囊菌 (11)	
二	真菌是怎样生活的?	14
	真菌的“口器”(16) 真菌的生长基地(18) 养料的多样性(19) 水生和陆生的真菌(22) 真菌的传播(23)	
三	有害的真菌	25
	真菌引起的灾荒(26) 给植物治病(28) 清 算真菌的“罪行”(30)	
四	有益的真菌	32
	能吃的真菌(32) 我国的食用菌(34) 土壤 真菌·菌根(35) 酿酒和发酵(37) 治病用 的抗菌素(40) 从“仙芝”谈到药用真菌(42) 赤霉素的诞生(44)	
五	結束語	45



一 什么是真菌？

提起真菌，不少人感到生疏，但是，誰在生活中能够不接触到这种小生物的活动呢！

当你走进潮湿的建筑物中，有时会有一种特殊的霉味迎面扑来，这种霉味，就是真菌里的霉菌造成的。

地里生长得好好的庄稼，有时会忽然生起病来，在叶片上或茎秆上长出像霉一样的斑点；有的麦穗上的麦粒不見了，却长出一包包的黑粉(图 1)；玉米秆或果穗上有时会涨出一些畸形怪状的大包，大包里面也是一团团的黑粉(图 1)。是誰夺走了人們的收成呢？也是真菌。

粮食、衣物、器材和建筑物的损坏；人和家畜的生

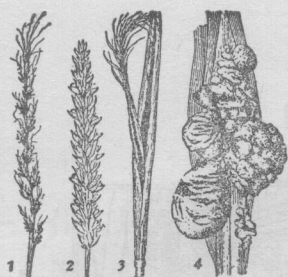


图1 小麦和玉米黑粉病
1到3小麦 4玉米

病和中毒，有不少是真菌祸害的结果。我们治病用的药和美味的食物，也有不少是由真菌供应的。

如果你能够耐心地寻找真菌活动的踪迹，就会发现，自然界中几乎到处都有真菌存在。

根据科学家初步计算，地球表面的真菌大约有十万多种。看来，在生物界中，除了昆虫以外，真菌的“家族”是最庞大的了。

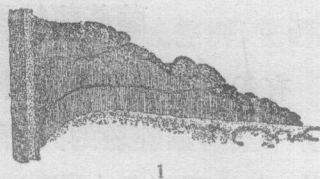
要想全面地了解真菌这个“大家族”的秘密，真是一件困难的事。让我们拿少数比较常见的真菌做代表，来重点谈谈吧。

形体庞大的微生物

人们常常以为，微生物都是十分微小的，必须借助显微镜才能看清它们的形体。真菌也是微生物，但是，它们的形体有的却很大。

在林区和草原生活过的人，大多有采集和烹调食用菌的经验。北方人通常把这些食用菌叫做蘑菇，南方有些地方叫做“蕈(音同菌)子”，实际上它们就是真菌。

在东北长白山林区，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！



1



2

图2 层孔菌 1正面图 2剖面图

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)。如果你触摸到它，就会出乎意料地发现，它并不是石头，而是一大块软软的东西。这是一种叫做大馬勃的真菌。最大的大馬勃直径有半尺多，一般也有两三寸。这种真菌在白色幼嫩的时候，是可以吃的。

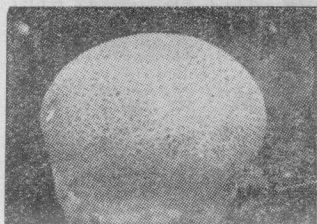


图3 大馬勃

在微生物世界中，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，这样的“巨人”只是极少数，絕大部分的真菌，形体是很微小的。

蘑菇菌絲体的暗中活动

有采集蘑菇經驗的人，只要出去，常是滿載而歸。沒有采集蘑菇經驗的人，有时翻过几个山头，爬过几条大沟，也找不到几个蘑菇。这是什么緣故呢？

原来，蘑菇的生长发育是有一定規律的。我們采到的蘑菇，是这类真菌发育到一定时期才形成的特殊組織。一般在久旱不雨或地面干燥的时候，是不大容易看見有蘑菇长出来的。就是找到了从前經常生长出大量蘑菇的地方，你也会失望地看到，那地方仅仅是一片杂草或枯枝落叶，連一丁点儿蘑菇的影子都沒有。

如果这时你順手拨开腐烂的枯枝落叶层，可以看見藏在地下的是一层粉状或膜状的物质，有白色的、黃

色的、棕色的；有时在土粒或枯枝落叶上，还纏繞着一种絲状的东西。这层粉、膜和絲状的特殊物质，就是形成蘑菇的基地——菌絲体(图4)。只是

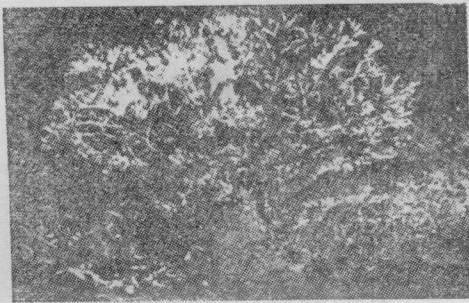


图4 菌絲体生长情况(图上白色处)

因为它生长在地下,所以,很难被人们发现。

真菌在生长的各个时期,形状有很大差别,它们有比较长的时间是靠菌丝体来进行活动的。

因为菌丝体(图5)在刚刚开始生长的时候,直径只不过两三微米到十微米左右

(一微米是一毫米的千分之一),一般人用肉眼很难看清楚。这些菌丝体在地面下或枯枝落叶层中,长年累月地生长着,在快形成蘑菇的时候,菌丝体越长越密,发育成为粉状或

膜状物质;有时也发育成能够看得见的丝状物体。这些丝状物体也不是单根的菌丝,而是大量菌丝体交织在一起,它们像一条绳索,叫做菌索。这种菌索的直径有时能粗达三毫米,肉眼可以看清楚。

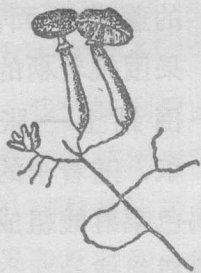


图6 菌索上形成的子实体

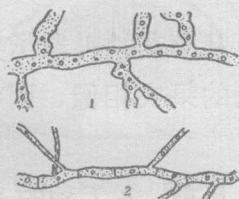


图5 真菌的菌丝
1 无隔膜的 2 有隔膜的

由菌丝体或菌索进一步形成的蘑菇,也叫做子实体(图6)。由于形体更大了,又突出在地面上,自然容易引起采菇人的注意。

各式各样的蘑菇的形成,

在真菌的整个生长发育过程中占的时间并不长,一年当中,只有几天或几十天。

那么,蘑菇在真菌的生活中又有什么意义呢?

真菌的“种子”

从蘑菇被叫做子实体可以看出,它的作用和一般植物的果实相像,因为它生长着真菌的“种子”——孢子。

目前,人工种的蘑菇,大多数是白白胖胖的洋蘑菇。它在开始结蘑菇的时候,先由地面下钻出来一个个白色的小球;小球越长越大,几天以后就发育成又有盖、又有柄的蘑菇了(图7)。如果这时还不采收,盖就会

张开来,叫做开伞。

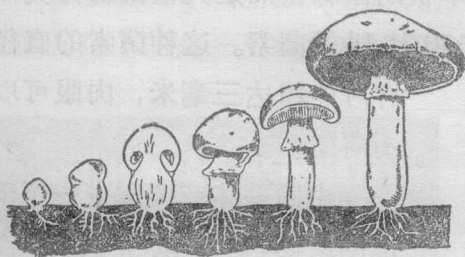


图7 洋蘑菇的子实体形成过程

在正开着伞的蘑菇下面,如果围绕着手柄的周围铺上一张白纸,随着伞的张

大,白纸上会逐渐出现由几百条棕褐色辐射线组成的美丽的图像。这些辐射线是由粉状物质组成的。

这些粉状物质是什么?它是从哪里来的呢?

原来所謂粉状物质就是由蘑菇盖上掉下来的孢子，它們是真菌传播下一代的“种子”。

如果你把蘑菇的伞盖切下来，可以看到盖的下面由中央向四周輻射状地生长着几百片菌褶（图8）。菌褶初期是白色、粉紅色的，后期变成棕褐色。我們仔細看一下，会发现它的上面也沾着粉，这些粉也是孢子，叫做担孢子（图9）。蘑菇形成的担孢子，数量很大，有人計算过，一个蘑菇每天能放出一亿三千万个以上的孢子。

前面講过的大馬勃，二十年前有一位科学家也做过計算，它放出的孢子更多，达到二十万亿个。

我們談到真菌，往往拿一般高等植物来和它相比，因为人們对高等植物的感性認識总是比較多些，可以帮助我們了解真菌。但是，如果說真菌和一般植物很近似，那是不恰当的。例如，植物的种子，一般是經過雌雄交配，也就是通过有性繁



图8 蘑菇盖下的菌褶

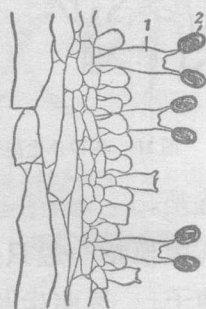


图9 菌褶側生的担子和担孢子
1 担子 2 担孢子

殖形成的。常見的植物中，不經過有性繁殖就能生出种子的很少。

真菌生长孢子的方式，就不完全这样。有些孢子要經過雌雄两个菌体交配来生成。这样生成的孢子叫做有性孢子。前面講过的蘑菇的担孢子常是这样生长出来的。有些真菌的菌体不經過雌雄交配，也能生长

出孢子，也能传播真菌的后代。这种孢子叫做无性孢子，像分生孢子

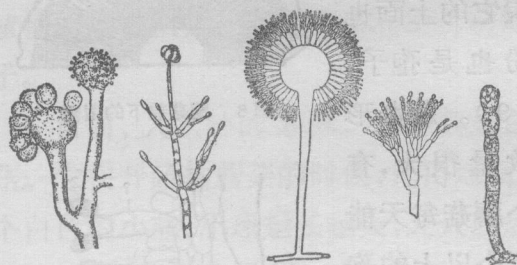


图 10 各种分生孢子梗上的分生孢子

(图 10)、粉

孢子就是。

高等植物一般只生长出一种式样的种子。真菌生长孢子的方式，却不完全相同，有的菌能生出好几种式样的孢子，其中一些是无性的，另一些是有性的。

有少数真菌，科学家們研究了几十年，也沒有找到它們的孢子。

这类真菌好像只是靠它們的菌絲体

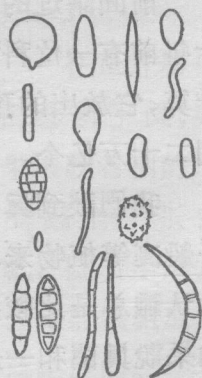


图 11 孢子的各种形态

到处生长和传播。这些菌只好暂时叫做无孢霉了。

說到孢子的形状，它們是各式各样的(图11)：有圓的、长的；有的像紡錘，有的像镰刀；有的外表光滑，有的滿身是刺；有的只是一个細胞，也有的是多細胞的。

孢子的顏色也是丰富多彩的。有的孢子有紅、綠、黃、棕等各种顏色，有的孢子却无论如何也看不出它是什么顏色。孢子个体也有大有小：小的长和寬不过两三微米，大的也有长到几十微米的。

孢子在母体上成熟以后，飞散到各处，有了适当的溫度、水分、养分等条件，就萌发了(图12)。这样，真菌的新生一代就开始成长起来。

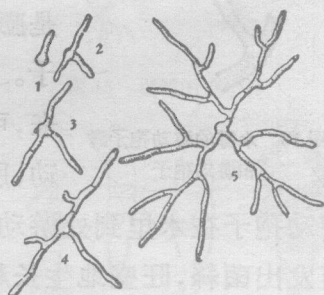


图12 孢子萌发形成新菌絲体
(灰綠青霉) 1到5是菌絲
体形成的各个阶段

水生和陆生的藻菌

一顆飯粒掉到水缸里，过了几天，飯粒旁边会长出一些細絲来。这些細絲越长越密，再过几天，飯粒就陷入細絲的重重包围之中。它很像一粒帶着絨的棉花子，只是大小往往只有棉花子的一半。它是由一种水

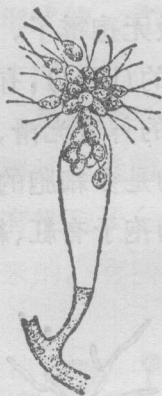


图 13 水霉的游动孢子囊和游动孢子

生的真菌形成的。

如果用显微镜观察这种水生真菌的形态,就会发现,在它们那些像皮管子似的菌丝里面,找不到通常把菌丝分隔成一段段的隔膜(图 5 之 1)。有些菌丝的顶端是膨大的孢子囊,里面满装着孢子。孢子囊破裂以后,孢子跑出来,可以借助两根鞭毛,在水中游动,所以叫做游动孢子(图 13)。

游动孢子在水里到处游动,遇到了适合生长的地方,就萌发出菌丝,旺盛地生长起来。

有时,用人工培养这种菌,还可以看到它们怎样雌雄交配,怎样生长出有性孢子——卵孢子(图 14)。

馒头或面包在发霉的时候,上面会生长出许多细细的、直立的白丝或灰丝,丝的顶端,还会慢慢地出现一些白色的小颗粒,这些小颗粒,后来变成了黑色,最后黑色的小颗粒失踪了,在馒头或面包上留下了一

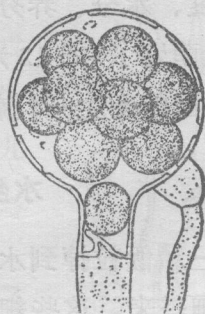


图 14 水霉的大型雌性器官形成卵孢子

些黑色的粉末。这些东西是什么呢？

把这些絲和黑、白小顆粒放到显微镜下，可以看到它們的菌絲也和水霉差不多，是一种沒有橫隔膜的菌絲；菌絲的頂端是孢子囊(图15)，也就是我們平时看到的黑、白小顆粒。这种菌叫做黑根霉。它不是水生的真菌，因此，它的孢子沒有鞭毛。

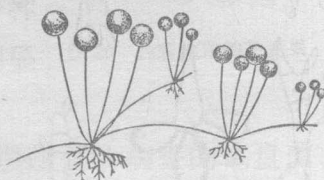


图15 根霉的孢子囊

这类真菌也有雌雄交配的时候，由两个大小形状相同的配偶器官結合起来，生出有性孢子，这种孢子叫做接合子(图16)。

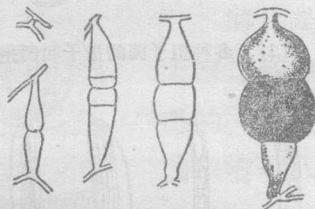


图16 根霉的有性交配和接合子的形成

上面所談的水霉和根霉都是藻菌。

常見的子囊菌

前面談到，在各种蘑菇成熟以后会生长出担孢子。这种能生长有性孢子的真菌叫做担子菌。担孢子的共同特点是它們都生长在一种着生孢子的器官(担子)的外面(图17)。

但是，也有一些蘑菇，例如美味的羊肚菌(图18)虽

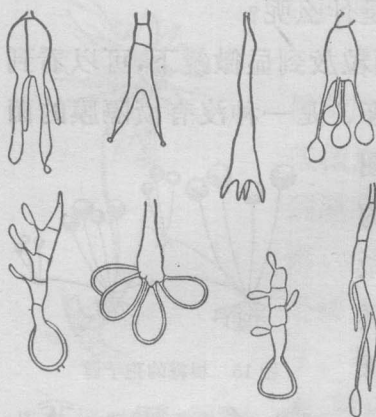


图 17 各种担子菌的担子和担孢子

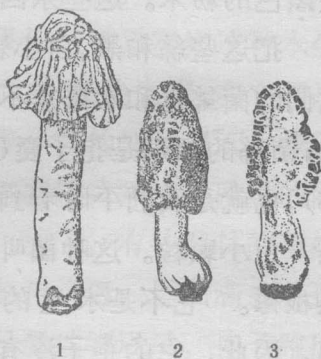


图 18 1 鐘菌 2 羊肚菌
3 羊肚菌(剖面)

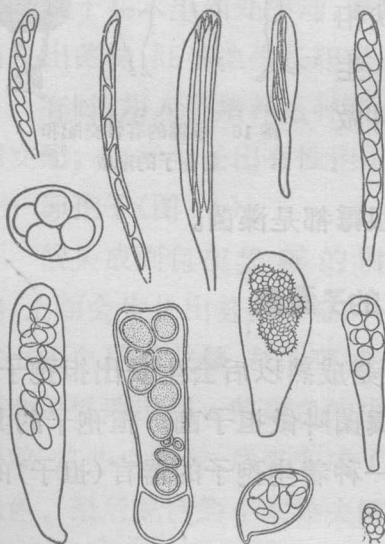


图 19 各种子囊和子囊孢子

然有很大的子实体，却不是担子菌。这是为什么呢？原来，羊肚菌这一类真菌的有性孢子装在子实体表面密密排列着的一层囊里。这囊和孢子叫做子囊和子囊孢子（图19）。

装着子囊的子实体，有的很大，像羊肚菌、馬鞍菌那样；有的

却很小,例如,在葡萄、桑树或黄瓜生了白粉病,叶子开始干枯的时候,叶面的白粉上出现的像细煤渣似的黑色小颗粒,就是一种子囊菌的子实体(图20),它们显然比羊肚菌小多了。

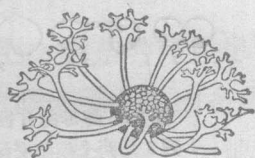


图 20 白粉病菌的子囊果

医药上用的麦角、虫草,引起植物病害的核盘菌、外子囊菌等也都是子囊菌(图21)。

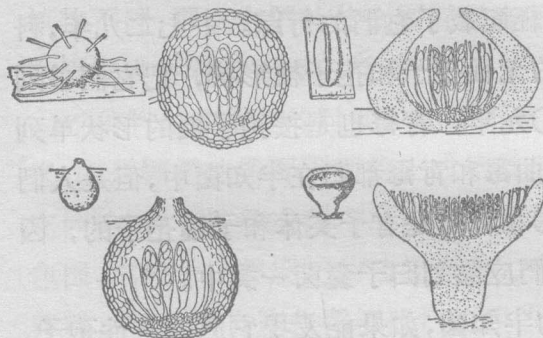


图 21 子囊菌的各种形状的子囊果和剖面图

酵母是大家比较熟悉的一种真菌。有些人在消化不良的时候,常吃些酵母片。有些酵

母还帮助我们酿酒,做面包,生产甘油、维生素和其他药物。

酵母是一种子囊菌,它没有菌丝体,只是一个一个单独的细胞(图22)。有些种类的两个细胞连接起来,进行

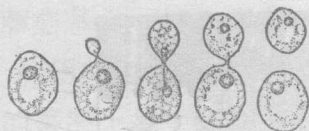


图 22 酵母的细胞和它们的无性繁殖