

科普图书馆

科学就在你身边系列 KEXUE JIUZAI NI SHENBIAN
XILIE

总 主 编 杨广军
本 册 主 编 林 淋

你身边的特种部队—— 谈真菌与人类



上海科学普及出版社

“科学就在你身边”系列

你身边的特种部队

——谈真菌与人类

总 主 编 杨广军
副 总 主 编 朱焯炜 章振华 张兴娟
胡 俊 黄晓春 徐永存
本 册 主 编 林 淋

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

你身边的特种部队:谈真菌与人类/林淋主编.—上海:

上海科学普及出版社, 2012.1

(科学就在你身边系列/杨广军主编)

ISBN 978-7-5427-5003-7

I. ①你… II. ①林… III. ①真菌—普及读物 IV. ①Q949.32-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 122973 号

组 稿 胡名正 徐丽萍
责任编辑 徐丽萍 刘湘雯

“科学就在你身边”系列

你身边的特种部队

——谈真菌与人类

总主编 杨广军

副总主编 朱焯炜 章振华 张兴娟

胡 俊 黄晓春 徐永存

本册主编 林 淋

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 北京兴湘印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13 字数 200 000

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-5003-7

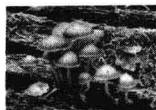
定价:25.80 元

卷首语

徐志摩在《再别康桥》中写道“我挥一挥衣袖，不带走一片云彩”，袖口中的那一抹康桥之气承载的却是满满的真菌；道家的最高境界在于天人合一，那已修炼至“无形无我，何处不在”的真菌算是大道已成了。

也许你会问：什么是真菌？它究竟是什么样子，难道真的跟空气一样无色无味、无影无声？它师承何派，怎会有如此深厚的功力？它是传说中的正义之师，还是魔教中人？

真菌，就像是潜伏在我们身边的特种部队。它有着强大的生命力，执著地寻找生命中那一片净土。让我们一起，走进真菌的世界，探索这在地球上存在了亿万年的古老生物吧……



目 录

我的兄弟姐妹——真菌巡游

千面化身——身边的真菌	(3)
人海战术——揭开真菌的面纱	(7)
地球的清道夫——腐生真菌之“面包霉”	(12)
说好在一起——共生真菌之地衣	(17)
就爱黏着你——寄生真菌	(23)
只有想不到——捕食真菌	(28)
巨人族——大型真菌之蘑菇	(33)
一个人的幸福——酵母菌	(38)
团结就是力量——霉菌	(43)
世界真奇妙——真菌荟萃	(48)

深入敌营——真菌日记

营养快线——营养体	(55)
我不是包子——孢子	(59)



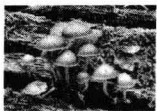
不能说的秘密——真菌的繁殖	(63)
轻轻地我来了——孢子的释放	(69)
借我一双翅膀——孢子的传播	(74)
静待良人——孢子的休眠	(80)
Morning kiss——孢子的激活与萌发	(85)
吾家有女初长成——真菌的生长	(90)
满城尽“代”黄金甲——真菌的代谢	(95)
无处不在——真菌的生态习性	(101)
我从哪里来——真菌的起源	(106)

无间道——真菌的善恶之分

美丽的陷阱——有毒蘑菇	(113)
不是晒晒就可以——霉麦芽根中毒	(118)
你能等我多久——黄曲霉毒素	(122)
看不见的敌人——真菌过敏	(128)
强悍的雇佣兵——真菌性疾病	(132)
美丽的邂逅——青霉素的发现	(137)
我的心里只有你没有他——从抗生素说起	(143)
长寿的代言人——灵芝	(146)
到底是虫是草——冬虫夏草	(150)

天生我材必有用——真菌的应用

酒香四溢——醉人的真菌	(157)
味为先——神奇的调味品	(163)
爱你没商量——食用菌	(167)



目 录

爷爷的茶——真菌与普洱茶	(172)
变废为宝——饲料发酵	(177)
白衣天使——真菌医药	(182)
用作农药的真菌——昆虫病原真菌	(187)
鲜的每日 C——柠檬酸的生产	(192)
我为环保出份力——煤的生物液化	(196)

我的兄弟姐妹

——真菌巡游

微生物学家 C. J. 阿历索保罗 (C. J. Alexopoulos) 在《菌物学概论》*Introductory Mycology* (1979) 一书的绪论中说道：在今天这样一个科学的世界，在原子核已经成为家喻户晓的世界里，却很少有人认识到我们的生活与真菌的关系如此密切！老实说，我们没有一天不直接或间接地受到这些微观世界中的居民们的益处和损害。

睁大你的慧眼，让我们一起走进真菌的大家庭。



——身边的真菌

◆ 蘑菇



真菌 (fungus; eumycetes) 是具有真核和细胞壁的异养生物。真菌通常又分为三类, 即酵母菌、霉菌和蕈菌 (大型真菌)。

◆灵芝



NI SHENBIAN DE
TEZHONG BUDUI

你身边的特种部队

百姓可能就是真菌!

熟悉的陌生人

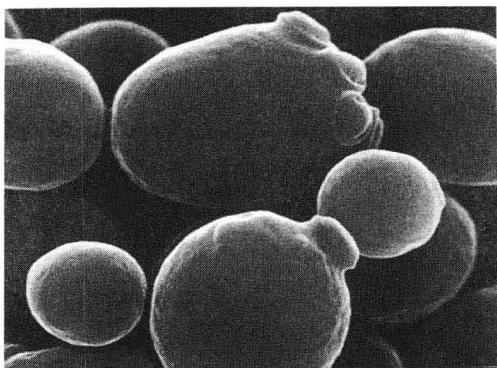


◆香菇

真菌广泛地分布在地球表面，是存在于自然界中数量与种类都十分巨大的一类生物。或许你会觉得困惑，毕竟真菌这个词在生活中出现的频率并不算高。其实，在日常生活中，我们经常能接触到它。下面为你推荐这类可能对于你来说是“熟悉的陌生人”的真菌。

灵芝。灵芝在民间被称为仙草、瑞草等，古人认为其具有延年益寿、起死回生之功效。由于野生灵芝的数量较少，唯有达官贵人、甚至是皇室才有权得之，十分珍贵。随着科技的发展，目前市场上所销售的灵芝多为人工种植，价格可被大多数消费者接受。

香菇。香菇味道鲜美，以其特有的香鲜而在众多食用菌



◆酵母

中脱颖而出，故以此名之。与其他食用菌一样，香菇不仅美味，而且营养价值很高。香菇低热量、高蛋白质，富含多种氨基酸及维生素，被称为绿色健康食品。

酵母。酵母多用于酿酒及面

微生物通常是指形体微小，结构简单，通常要用光学显微镜和电子显微镜才能看清楚的生物。





我的兄弟姐妹——真菌巡游

包和馒头的制作。而所谓的发酵，就是酵母菌生长的过程。通过酵母菌的呼吸作用，使得面粉里含有大量的二氧化碳，这样蒸出来的馒头才会松软；而酵母菌的代谢，则会将大米转化为乙醇（酒精），从而酿出香醇的美酒。

当然，还有美味营养的竹荪、蘑菇、凤尾菇，药用的猴头菇、茯苓、银耳，让久置的面包发霉的霉菌……

真菌与细菌

雄兔脚扑朔，雌兔眼迷离。两兔傍地走，安能辨我是雄雌。

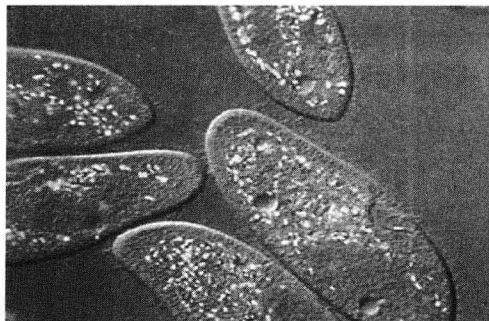
真菌与细菌同属于微生物，两者虽同为“菌”，却有着本质的不同。最根本的区别在于，真菌是真核生物，而细菌是原核生物，即细菌不具备由核膜包裹的细胞核，仅有一个核区。



广角镜——原核生物与真核生物

原核生物主要包括三菌三体，即真细菌、古生菌、放线菌、衣原体、支原体、立克次体；真核生物包括有动物、植物、原生动物、真菌。

原核生物与真核生物的区别，根本在于组成它们的细胞结构不同，即原核细胞与真核细胞的区别。这两种细胞的主要区别以下有三个方



◆原核生物——原生动物

1. 细胞壁

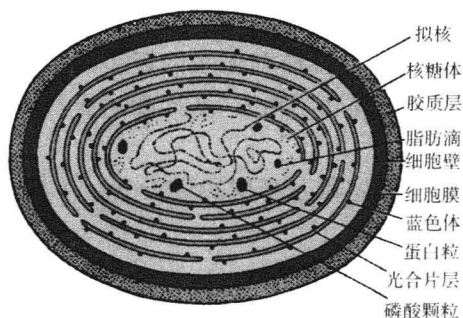
原核细胞的细胞壁不含纤维素，主要成分是糖类和蛋白质结合成的化合物——肽聚糖；真核细胞的细胞壁主要成分是纤维素和果胶。

2. 细胞器

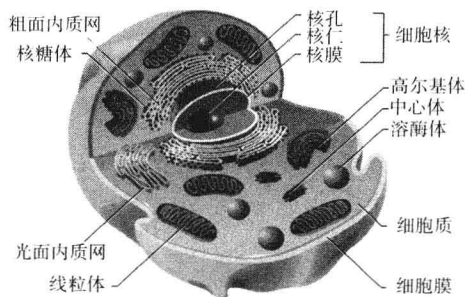
原核细胞一般只有核糖体一种细胞器，没有高尔基体、线粒体、内质网和叶



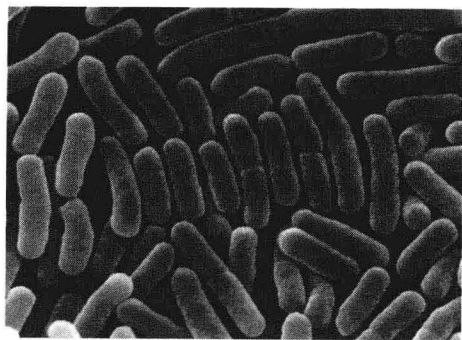
你身边的特种部队



◆原核细胞的结构示意图



◆真核细胞的结构示意图



◆杆菌

绿体等其他任何带膜结构的成形细胞器；真核细胞则有多种细胞器。

3. 细胞核

这是划分两者的最根本依据。原核细胞没有由核膜包被的细胞核，即没有真正的细胞核，其核只能叫拟核；真核细胞则有核膜。

下面介绍一个简易区分真菌与细菌的方法：由于细菌多为球状、链状与螺旋状3种，因此在命名时多根据其基本形态将其称为某某球/链/螺旋菌。当然，这并不是百试不爽的，如支原体、衣原体、放线菌也是细菌，只能说其名字拥有以上特征的一定是细菌而非真菌。

虽然它们的亲缘关系不近，生活中它们却常是结伴而行的。它们都悬浮在空气中，一旦周围的环境适合它们生长，就在此安家立业。而它们的安定对我们人类来说，并不一定都是好事，因此我们必须认清敌友，深入了解，让其为人类作更大的贡献！



人海战术 ——揭开真菌的面纱

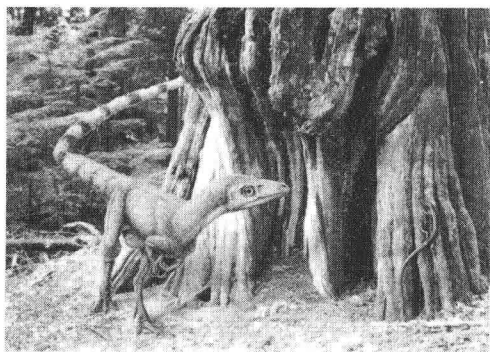
真菌广泛地存在于自然界中，从湿热的赤道到干冷的两极，从高耸的群山到低洼的湿地，从汪洋的大海到广阔的草原，无处不存在真菌的身影。它们的孢子悬浮在空气中，常与空气相伴。只要你留心观察，就会发现，你正被真菌的大军所包围。



真菌的前世今生

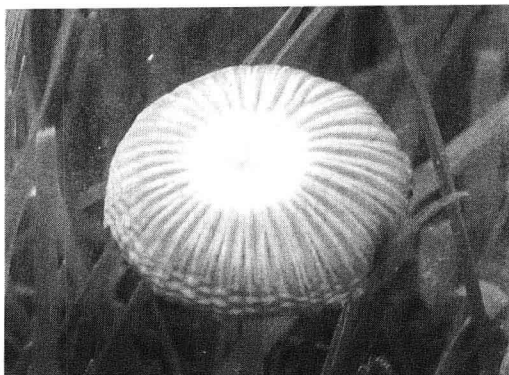
真菌是微生物中最年轻的种群。真菌的诞生要比细菌晚 10 亿年左右，最早可查的真菌是在泥盆纪第一批植物化石中发现的腐生和寄生真菌。

虽然真菌是家中老幺，但它却是最有活力的一员——真菌是微生物族系中最庞大的一支。据霍克思沃斯（Hawksworth）在 1991 年估计，在自然界中有真



◆科学家在史前生物的粪便中发现真菌化石

菌 100 万~150 万种，其中已描述种类的约有 1 万属、7 万余种。根据我国真菌学家戴芳澜教授（1893—1973）估计，我国的真菌数量为 4 万多种，



◆真菌

醪醴。读音为 láo lǐ。醪，浊酒；醴，甜酒。即甘浊的酒，亦泛指酒类。古代用五谷熬煮，再经发酵酿造，作为五脏病的治疗剂，即为醪醴。



中国特有种约 2000 种。

我国可以算是最早认识和应用真菌的国家之一。郭沫若在《中国史稿》一书中认为我们的祖先在距今 6000~7000 年前的仰韶文化时期就已经大量采食蘑菇。另有古籍记载黄帝与歧伯论醪醴、夏代仪狄酿酒、周代杜康制酒的传说，后南宋陈仁玉在《菌谱》中对 11 种食用菌进行了记载。而将真菌直接用作药材则是我国应用真菌的一大发明，在《神农本草经》、《本草纲目》等典籍中均有记载。

1860~1950 年是近代真菌学全面发展的时期。第一个将

进化论概念引入真菌分类的科学家是德国植物学家巴里（H. A. De Bary）。意大利的真菌学家萨卡多（P. A. Saccardo）将当时全世界已经发表的真菌描述进行了收集整理，汇编成的巨著《真菌汇刊》为真菌分类学的发展作出了巨大的贡献。

20 世纪 50 年代以来，现代真菌学飞速发展。无论是在真菌的结构、生理生化、遗传变异，还是应用分类方面，都进入了快速全面发展的时期。



◆信阳菌谱



我的兄弟姐妹——真菌巡游



名人堂——中国真菌学家戴芳澜



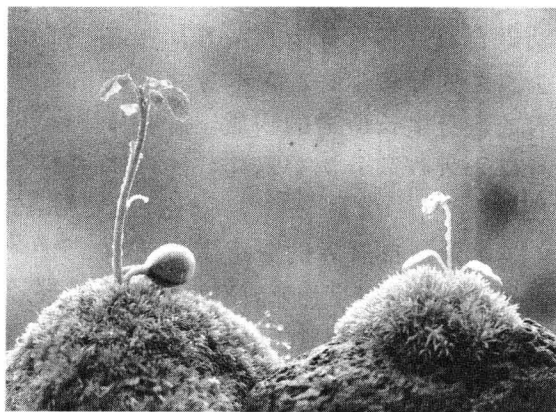
◆戴芳澜

戴芳澜（1893～1973年），著名的真菌学家和植物病理学家。他在真菌分类学、真菌形态学、真菌遗传学以及植物病理学等方面作出了突出的贡献，并建立起以遗传为中心的真菌分类体系，确立了中国植物病理学科研究系统，对近代真菌学和植物病理学在我国的形成和发展起了开创和奠基的作用。

戴芳澜，字观亭，湖北江陵人。1893年5月4日出生在一个书礼世家的旧式大家庭里，兄弟辈排行第二。1913年戴芳澜考入预备班，并于1914年赴美国威斯康星大学农学院学习，之后转到康奈尔大学农学院，获学士学位，其后又到哥伦比亚大学研究生院攻读植物病理学和真菌学，于1919年获

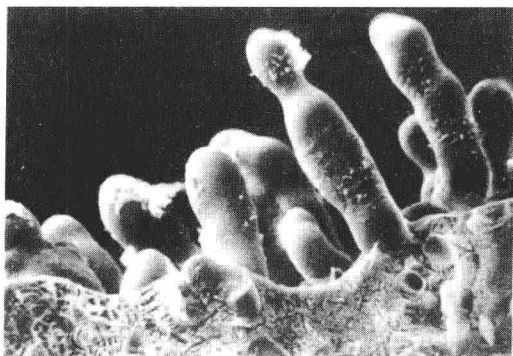
得硕士学位。

戴芳澜于1920年回国后，在广东省立农业专门学校任教。此后，受康奈尔大学的同学邹秉文之邀，到南京东南大学讲授植物病理学。1927年，在金陵大学担任植物病理学课程的美籍教授博德回国，他被聘为金陵大学教授兼植物病理系主任。



1934年，清华大学成立农业科学研究所。当时清

◆戴芳澜致力于植物病理学研究
华大学又聘戴芳澜担任该所植物病理研究室主任，适值俞大维从美国学成归来，回到金陵大学接替了他在金陵大学的工作。戴芳澜自此离开金陵大学，先去美国纽约植物园和康奈尔大学研究院做了一年研究工作后，才到清华大学上任。



◆戴芳澜是中国近代真菌学奠基人

1952年戴芳澜任北京农业大学植物病理学系教授，1953年兼任中国科学院植物研究所真菌病害研究室主任，1956年任中国科学院应用真菌学研究所所长。从1959年起，他不再兼任北京农业大学的教授而专任中国科学院微生物研究所所长兼真菌研究室主任，一直到他1973年1月3日去世。

掀起你的盖头来

谈
真
菌
与
人
类

真菌可分为大型真菌、酵母菌和霉菌，它们属于不同的亚门。它既不属于动物界，也不属于植物界，而是自成一界，称为真菌界。真菌为典型的异养生物，它本身并不能合成自身生长所需的物质，需要从外界来吸收和分解有机物，供机体使用。

真菌是自然界的分解者，动物的排泄物及各种生物死后都要经过它的分解才能进行物质的再循环。

真菌与人类的生活密切相关，它可应用于生活的各个方面。真菌为人类提供了许多营养美味的食物，它们其中有部分成员本身还是珍贵的药材；它可运用于发酵及食品工业，如酒、酱油、食醋等的制造；它可用于化工原料及医药的生产，



◆真菌



◆稻瘟病