

二十一世纪青少年科学素质教育全书

微生物的 秘 密

★ 新课标 新知识 图文版

★ 开拓学习视野 启迪智慧窗口

★ 21世纪青少年获取新世纪

新公民科技身份证的必由之路

内蒙古人民出版社

21世纪青少年科学素质教育全书

微生物的

秘 密

LONDON

ROME

TAIPEI

MILAN

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪青少年科学素质教育全书/韩泰伦等编.

—呼和浩特:内蒙古人民出版社,2004.4

ISBN 7-204-06381-3

I .2... II .韩... III .自然科学—青少年读物

IV .N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026160 号

21 世纪青少年科学素质教育全书(全 48 册)

出版发行:内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城西街 20 号)

印 刷:北京金华印刷有限公司

开 本:850×1168 32 开

印 张:310

版 次:2004 年 5 月第 1 版

印 次:2004 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-204-06381-3/G·1438

定 价:760.00 元(全 48 册)

《21 世纪青少年科学素质教育全书》

编 委 会

顾 问：邱运华（首都师范大学教授，全国青少年
读书活动指导委员会成员）

王龙彪（湖南师范大学教授，全国青少年
素质教育研究会常务理事）

主 编：韩泰伦 谢 宇

副 主 编：吴剑锋 胡玉林 张 朋

执行主编：张幻强 杜海龙 邹德剑

编 委：韩泰伦 吴剑锋 胡玉林 张 朋

张幻强 杜海龙 邹德剑 窦惠娟

袁海霞 展艳利 朱 勇 刘 伟

雷 力 杨 剑 王 伟 季 明

目 录

第一章 走进微生物王国	(1)	
生物分六界	(1)	青
微生物的分类	(3)	少
细菌的构造	(7)	年
细菌的分类	(9)	科
细菌的增殖	(10)	学
细菌的生存需求	(11)	素
细菌与现实生活	(13)	质
细菌是“小人国”的主角	(14)	教
单细胞细菌	(19)	育
让泥土飘香的放线菌	(22)	全
千姿百态的真菌世家	(24)	书
病 毒	(29)	
酵母菌	(34)	
绚丽多姿的霉菌	(37)	
超级微生物	(39)	
微生物世界中的少数民族	(41)	
第二章 人类的好帮手	(44)	
美食制造专家	(44)	

微生物的秘密

美食调味家	(47)
酿酒大师	(57)
神奇的乳酸菌	(61)
秀色可餐的食用菌	(63)
氧气制造机	(66)
冬虫夏草是虫还是草	(71)
茯苓的滋补作用	(73)
松毛虫的天敌	(75)
细菌冶金	(77)
指示菌和测示菌的妙用	(79)
未来的白色农业	(81)
地球环卫工人	(82)
用微生物取代农药	(86)
大有作为的生物防治技术	(87)
不可忽视的酶	(88)
细菌肥料	(90)
人类的好朋友——人体正常微生物群	(92)
肠道微生物群与人体互惠互利的关系	(95)
健康卫士——双歧杆菌	(97)
酸奶的医用妙处	(103)
第三章 细菌的危害	(108)
传染病的元凶	(108)
流感何以年年来	(112)
危害最广泛的肝炎病毒	(114)
侵犯人类肺脏的结核杆菌	(115)

令人谈虎色变的艾滋病毒	(119)	
微生物中威胁人类健康的恶魔	(122)	
癌症与病毒	(130)	
美丽杀手	(131)	
天 花	(133)	
疾病是怎样传播的	(138)	
人体抵御病原菌入侵的防线	(139)	
免疫系统	(142)	青
自动免疫	(143)	少
第四章 探索微生物王国之路	(145)	年
关于“肉汤为什么变臭”的大论战	(148)	科
揭开啤酒变酸之谜	(152)	学
出色的实验家	(155)	素
“隐身刺客”现形记	(158)	质
文化交流的结晶战胜了天花	(162)	教
战胜斑疹伤寒的历程	(167)	育
细菌学之父	(170)	全
缉拿传染病的元凶	(172)	书
抗菌良药青霉素的发明	(176)	

第一章 走进微生物王国

生物分六界

林耐研究分类系统时,将生物分成了两界:植物界和动物界。但当显微镜应用于生物学后,人们发现了更多新的生物,细胞间的一些微小差异也被一一识别。这样,两界系统也就不再适用。如今,人们普遍采用的是六界系统:古细菌界、真细菌界、原生生物界、真菌界、植物界、动物界,科学家根据生物体内的细胞类型、自身合成食物的能力以及体内含有的细胞数等特征对地球上的生物分界。

古细菌界 1983年,科学家在太平洋中抽取洋底的水样时发现,在取样处从地球内部进发的热气和岩浆还在沸腾,令人吃惊的是水样中竟存在着某种单细胞生物。这种生物现已被归入古细菌界中。

古细菌界中有自养生物和异养生物,有的生活在海底,有的生活在盐水中,还有的生活在温泉里。其他的,说出来也不用害怕,其实你的肠道中也有很多古细菌。

微生物的秘密

古细菌是不含有细胞核的原核生物。细胞核是细胞中一个稠密的区域,核内含有控制细胞各项生理活动的遗传物质——核酸。原核生物的核酸没有被包裹在细胞核内。

真细菌界发酵酸乳酪的的细菌与引发脓毒性咽喉炎的细菌之间有哪些相似之处?它们都属于真细菌,和古细菌一样,真细菌也是单细胞原核生物,也分自养型和异养型。但因为它们组成的化合物不同于古细菌,所以真细菌自成一界。

有一些真细菌是有害的,如引起脓毒性咽喉炎的细菌;但都大多数真细菌都是有益的,有的能合成维生素,有的参与发酵食物如制造酸奶,有的则参与基础公化物如氮的再循环。

原生生物界比如在达拉斯附近,把人们吓坏了的黏菌就是原生生物。原生生物界有时被人们称为“零碎东西”界,因为界内各种生物间的差异很大。例如其中有自养生物,也有异养生物。虽然大多数原生生物是单细胞的,但也有一些如海藻就是多细胞的。你可能在想:为什么那些单细胞原生生物不归入古细菌界或真细菌界中呢?这是因为原生生物不同于细菌,它是含有细胞核的真核生物。

真菌界如果你见过蘑菇,那你也就见过真菌了。蘑菇、霉菌、霉都属于真菌。大多数真菌都是多细胞的真核生物,还有一些如酵母是单细胞真核生物。真菌在陆地上几乎随处可见,但只有少数生活在淡水中。所有的真菌都是异养生物。大多数真菌以死亡的或腐烂的有机体为食,图 1-20 中的杯状真菌正在吸取土壤里腐烂植物体中的养分,并以此为食。

植物界草地上的蒲公英、森林里的苔藓、菜园里的西红柿都是我们熟悉的植物。植物都是多细胞的真核生物。另外，植物是自养生物，能自己合成食物。若地球上没有植物，则其他生命也将不复存在。植物几乎养育了地球上所有的异养生物。植物界品种繁多，有的植物开花，而有的则不会；有的植物如红杉能长得很高，而另一些植物如苔藓，它的高度不会超过数厘米。

动物界一只狗耳朵上的跳蚤和被狗捉住的兔子以及狗之间有许多相似之处，因为它们都是动物。所有的动物都是多细胞的真核生物，也是异养生物。为了适应生存环境，动物具有各种适应性，使它们能寻找、捕食并消化各种食物。因而在地球上各种不同的环境中可以找到动物。

微生物的分类

地球几经沧桑演变，地球上的生命也繁荣发展起来。现在地球上生活着 200 多万种生物，它们形形色色，绚丽多姿，装点着我们的环境。

如果要问：地球上都有哪些生物呢？你一定会如数家珍般地说出许许多多的生物名字来。各种花草树木、鱼虫鸟兽都是生物，就连我们人类自己也是生物界的一员，这些都是显而易见的。也许，有人会认为自然界的生命只有这些了。其实不然，地球上数量最多的恐怕是那些我们用肉眼看不见的、手摸不着的微生物了。微生物可称得上是地球生命中辈儿最

—— 微生物的秘密

大的“老祖宗”，它已经有几十亿年的历史。自从人类在地球上出现，微生物就一直与人类相伴走到今天。

微生物极其微小，因而长期以来，人们虽然几乎时时刻刻同它们打交道，却从来不识其“庐山真面目”。显微镜的发明和使用，为人类揭开微生物王国的奥秘提供了强有力的手段。从列文虎克发明的显微镜能把物体放大 200 多倍，到现在的电子显微镜能放大几十万倍甚至更多，人类凭借着不断改进的显微镜和其他方法，对微生物的形态和内部结构，还有它们的类别和生命活动等各个方面的认识，都有了长足的进步。

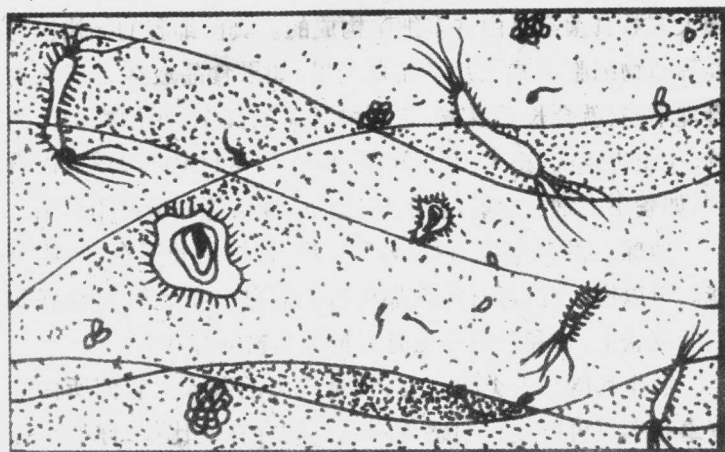
现在，人们已经认识到，绝大多数生物都是由细胞构成的，细胞是生物体的结构和功能的基本单位。如果说，万丈高楼是由一砖一瓦砌成的，那么，细胞就好比生命之砖。

生物细胞可分为两类，一类比较原始，结构简单，没有成形的细胞核，细胞质中也没有线粒体、叶绿体、内质网等复杂的细胞器，这一类细胞称为原核细胞；另一类细胞结构比较复杂，有核膜包围的成形的真正的细胞核，细胞质中有各种类型的细胞器，称为真核细胞。根据细胞的有无以及细胞结构特点的不同，人们把微生物分为三大类，它们是原核细胞型微生物，例如细菌和放线菌；真核细胞型微生物，如真菌；非细胞型微生物，例如病毒等。

微生物个体很小，一般只有用显微镜把它们放大几百倍到几千倍，乃至几十万倍才能看清楚它们。

微生物结构都很简单，往往都是单细胞的，也就是说，一

个细胞就是一个独立的生命体了。像无处不在的细菌、主要存在于土壤中的放线菌以及我们平时发面蒸馒头用的酵母菌等,都是单细胞微生物。



微生物全家福

而有的微生物如病毒,小得连一个细胞都不是,它们专门生活在活细胞内。一个细胞里可以装下许多个病毒。在普通的光学显微镜下根本看不到病毒,只有在电子显微镜下把它们放大几万倍甚至几百万倍才能看清。

还有一些微生物的结构和生活介于细菌和病毒之间,它们有了类似细胞的结构,但是比细菌更简单,像病毒一样,也不能独立生活,必须寄生在活细胞内,如引起流行性斑疹伤寒

微生物的秘密

的立克次氏体,引起人体原生性非典型肺炎的支原体,引起沙眼的衣原体等。

在微生物王国里,真菌属于真核细胞型微生物,它们的结构要比细菌、放线菌复杂一些。除了酵母菌是单细胞的以外,绝大多数真菌都是由许多细胞构成的。真菌细胞的结构也与高等植物细胞相差无几。在夏天里,如果食品放久了或衣物管理不当,就会长毛发霉,这是最常见的真菌,叫做霉菌。当然,在微生物的“小人国”里也有“巨人”,我们用肉眼就可以看到,如餐桌上常见的蘑菇、木耳、银耳、猴头等大型食用真菌。

地球上的微生物种类成千上万,它们无处不在,无所不能。可以说,我们每时每刻都在与微生物打着交道,甚至在我們的皮肤上、胃和肠道里也有大量微生物的存在。

微生物既是人类的朋友,又是人类的敌人。它们所做的好事和坏事可以使我们感觉到它们的存在。比如,你如果经常不洗手、吃没有洗干净的水果,就容易得痢疾;不随天气变化及时增减衣服易得感冒;家里买的肉食、蔬菜保管不好会腐烂变质,这都是微生物在作怪。而你每天吃的馒头、面包、酱油、醋,以及过年时餐桌上摆的酒等,这些好吃的东西,都是微生物帮我们制造的。如果没有微生物,我们就无法吃到这些东西,也就无法品尝到酸奶、果奶等饮料。

腐败细胞引起食物腐烂变质,我们不喜欢它,但从长远观点看,人类是离不开它们的,大自然也离不开它们。地球上每时每刻都有大量的生物死亡,如果没有这些腐败细菌的分解

作用,用不了多久,地球上的动物尸体、植物的枯枝落叶就会堆积如山,生态系统的物质循环也就无法继续进行,人类也将无法生存,整个生态系统也就崩溃了。

我们要很好地研究微生物,控制和消灭有害微生物,充分利用有益微生物,让它们更好地为人类服务。

细菌的构造

也许你不知道,仅仅在你诞生数秒钟后,一些微小的生物就会包围你并侵入你的体内。现在,正有数百万个这样的生物覆盖在你的皮肤上。在你阅读这一页时,它们正聚集在你的鼻子、喉咙和嘴里。实际上,生活在你嘴中的这类生物的数量比生活在地球上的人还多。它们是如此之小,以至于你无法看到或感觉到它们。但你无法逃离或避开它们,在地球上的任何地方你都可以找到它们的踪迹,例如土壤中、岩石上、北极的冰层中、火山及所有生物有机体上。这类生物就是细菌。

虽然地球上许多细菌,但它们直到 17 世纪后期才被发现。一个荷兰商人安东·冯·列文虎克很偶然地发现了它们。列文虎克有一个特殊的业余爱好——制造显微镜。一天,他用自己制造的显微镜观察牙缝内的牙垢,然而由于他的显微镜放大倍数不够,所以不能看到这种微小生物的内部结构。

如果当时列文虎克拥有现代多功能的高分辨率显微镜,他就能看到这些细菌了。正如我们在第 1 章中学过的,细菌

微生物的秘密

细胞在许多方面都不同于其他生物的细胞。细菌是原核生物,细胞内的遗传物质游离在细胞质基质中。除了缺少细胞核以外,原核生物的细胞还缺乏许多真核生物细胞中的其他结构。虽然它们的结构有所欠缺,但是原核生物还是完成了所有的生命活动。也就是说每个细菌细胞都消耗能量,能生长发育,并能对环境作出反应及增殖。

如果你在显微镜下观察细菌细胞,就会发现细菌细胞有三种基本形态:球状、棒状、螺旋状。细菌细胞的形态有助于科学家识别细菌类型,例如引发脓毒性咽喉炎的细菌是球状的。图2-6中展示了不同形状的细菌细胞。

细菌细胞的结构是由细胞壁的化学成分决定的。坚硬的细胞壁有助于保护细菌细胞。

细胞壁内是细胞膜,它负责控制细胞内外物质的进出。细胞膜内的区域称为细胞质(cytoplasm),其中含有胶状物质。在细胞质中,有一些细微的结构,叫做核糖体。核糖体(ribosome)是合成蛋白质的“化工厂”。细胞质是还存在着细胞的遗传物质,就像一条粗粗的、相互交织的毛线。如果把这些遗传物质解开,你会发现它形成了一个环形。遗传物质上包括控制所有细胞活动的指令,例如怎样在核糖体上合成蛋白质等。

细菌细胞内有细胞壁、细胞质、核糖体、遗传物质和鞭毛。鞭毛(flagellum)是一种长长的鞭状结构,由细胞膜穿过细胞壁向外突出。鞭毛能帮助细胞移动,就像人游泳时的蹬脚动作

一样。一个细菌细胞的鞭毛数可能是一至数根,或者根本没有。没有鞭毛的细菌不能自主移动,只能靠空气、水流、衣服及其他事物将它们从一个地方移到另一个地方。

细菌的分类

原先,生物学家们根据相似的细胞结构,把所有的细菌都归入一个界。然而,虽然所有的细菌看上去都相似,但组成细菌体的化学成分间存在较大的差异。在分析了这些化学成分的差异后,科学家们重新将细菌分成两个独立的界——古细菌界和真细菌界。

古细菌界 古细菌的意思是“远古的细菌”,即这些细菌是古代的!在恐龙出现前,古细菌就已经在地球上生存了数十亿年了。科学家认为现代的古细菌类似于地球上最早的生命形式。

很多古细菌生活在极端环境中。有的古细菌生活在温泉中,有的则生活在 110°C 的热水中;还有的生活在盐水中,如犹他的大盐湖;另有一些古细菌生活在动物的肠道、沼泽底部的淤泥以及污水中。这些地方也许让你联想到臭味。没错!正是这些古细菌制造了臭气。

真细菌界 与古细菌不同,大部分真细菌生活在非极端环境中,在任何地方都可以找到它们的踪迹。现在,就有数百万的真细菌生活在你的体表和体内。真细菌贴附在你的皮肤上或聚集在你的鼻子里。不用害怕,它们大部分对你是有益

微生物的秘密

而无害的。

真细菌帮助维持地球的部分自然条件,也帮助其他有机体的生存。例如,有些真细菌漂浮在水的表面,这些细菌利用太阳能合成食物和氧气。科学家们认为数十亿年前是自养型的细菌增加了地球大气中的氧气。如今,那些细菌的后代帮助维持地球中 20% 的氧气含量。

细菌的增殖

当环境中有足够的食物、适宜的温度及其他合适的条件时,细胞就能存活并频繁地增殖。有些细菌在适宜的条件下,每隔 20 分钟就增殖一次。幸运的是,细菌的生长环境大都没有达到理想状态,否则地球上很快就没有其他生物生活的空间了。

无性生殖 是细菌通过二分裂增殖。这是一个母细胞分裂成两个子细胞的过程。无性生殖是指只有一个亲代,并产出与亲代完全相同的后代的生殖过程。细菌进行二分裂时,细胞会首先复制它的遗传物质,然后将其分入两个独立的细胞中。每个子细胞都能得到与母细胞完全相同的遗传物质和一部分母细胞的核糖体和细胞质。

有些细菌常常以一种简单的有性生殖模式——结合生殖繁殖下一代,我们称之为有性生殖。有性生殖包括两个亲本,它们将自身的遗传物质组合起来,制造出一个不同于父母双方的新的个体。在结合过程中,一个细菌通过两个细菌间的