

生 命 科 学

探究式学习丛书

JY/T 标准装备用书

JY/T57403

总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

细菌 Bacteria

本卷作者
章振华 胡 锦

游历身边的秘密花园——细菌探索

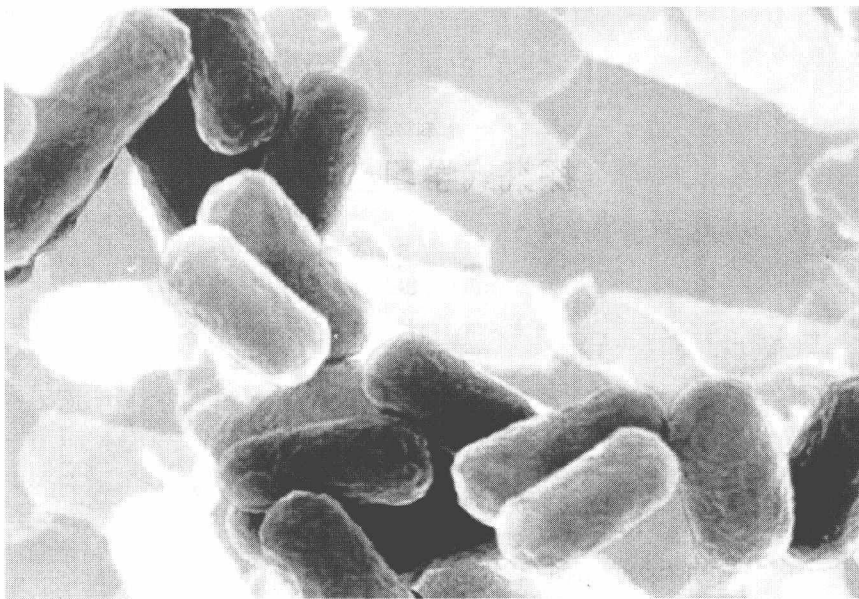
自然界除了形色各异的动植物外，
还无处不有的存在着奇妙的细菌等微生物。
它们虽然个头小，但却是数量惊人、种类繁多，
更是与我们的日常生活密不可分。

學苑音像出版社
Xueyuan Audio-visual Publishing House

生 命 科 学

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

细 菌
BACTERIA



学苑音像出版社

2009 年 1 月

图书馆管理编目数据

细菌/章振华、胡锦涛撰. —北京:学苑音像出版社,2009. 1

ISBN 978 - 7 - 88050 - 731 - 7

I. 细... II. 章...、胡... III. 科普 - 中小学 - 读物 IV. G · 098

生 命 科 学
探究式学习丛书

细 菌

章振华 胡锦涛 撰

学 苑 音 像 出 版 社 出 版

★

北京爱丽龙印刷有限责任公司 印刷

2009 年 1 月印刷

开本:720 × 1000 1/16 印张:12.125 字数:150 千字

I S B N 978 - 7 - 88050 - 731 - 7

发行价 29.80 元(不含碟)

本书如有印刷、装订错误,请与本社联系调换

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教
育与科普研究所所长 “国家 2049 公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、褚小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 **VCD/DVD**、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 **A、B**、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》**JY/T0385 - 0388** 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注定标准代码。

本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际要求，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。

与本书配套还出版有相同国家标准的教学 **VCD/DVD** 视频资料、教学软件和课件资源库、教学挂图、教学投影片、教学幻灯片等多媒体教学资料，是相关教学的完备资料。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

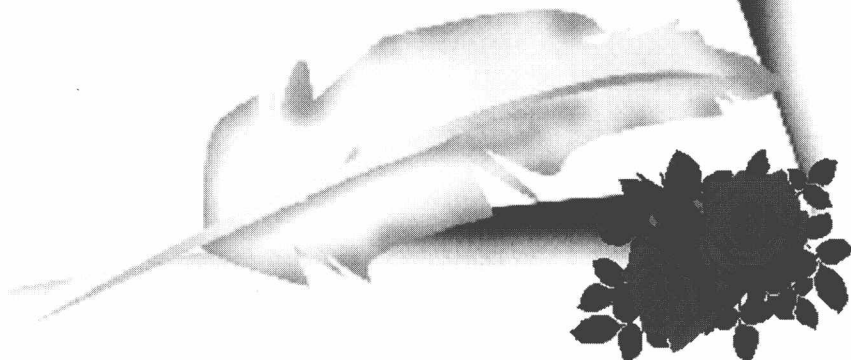
出版者

2009 年 1 月



卷首语

自然界除了形色各异的动植物外,还无处不存在这奇妙的细菌等微生物,它们虽然小,但却数量惊人、种类繁多,更是与我们的日常生活密不可分,《细菌》一书用浅显易懂的语言简述有关细菌的小知识,配合精美的插图和有趣的小故事,以探究的手法带你认识细菌,了解细菌。





目 录

自然界中的小小精灵

- 何方神圣——奇妙的微生物/(2)
- 神奇的科学之眼——显微镜/(9)
- 漫漫之路——显微镜的发明史/(17)
- 悠悠历史——微生物的发生发展/(24)

多姿多彩的细菌世界

- 我们怎样发现了细菌/(34)
- 精巧的构造/(45)
- 仪态万千——细菌的形态及其分类/(58)

谁主沉浮——细菌的生活

- 微生物的集散地/(74)
- “菌”间百态——细菌的生活/(83)
- 细菌之死/(92)

我们为什么会生病——细菌与疾病

- 传染与免疫/(106)
- 微生物的斗争——细菌的耐药性/(117)



- 疾病与人生/(130)

饕餮之族——细菌的食性

- 细菌的培养/(142)
- 微生物的细胞形态和菌落特征的比较/(152)

明星生物——细菌

- 微生物——未来的食物/(160)
- 细菌——我们的伙伴/(176)



自然界中的小小精灵

生命科学





鸟儿天上飞、鱼儿水中游。野兽出没于山岗、家禽温顺的依靠人们饲养,这些都是所谓的动物,在自然界有大约一百多万种。

昙花一现、月季含苞,美丽的花花草草装扮着大地,进行着光合作用给人们提供衣食住行,这些是植物,植物界现在大约有四十万种以上。



浩瀚的大自然是如此的美丽而又充满神秘的色彩,在这其中我们看到许多的奇妙的动植物,其中有些是我们了解的,也有一些至今都是神秘莫测的,有待我们进一步去研究。

何方神圣——奇妙的微生物





说起微生物,似乎很神秘,因为平时我们既见不到又摸不着,其实,微生物和我们很近,有的在你刚出生不久就进到你肚子里去了,它们大多是友好的,微生物到底是何方神圣呢!



微生物是什么?



微生物能用肉眼看到吗?

想必大家都听说过“明察秋毫”这个成语吧!原本是用来形容人的目光敏锐,任何细小的事物都能看得很清楚,秋毫,就是指秋天鸟兽身上新长出来的毛,可见视力有多么的敏锐吧,所以后来常用这个词语形容人能洞察事理。



哺乳类:猴子

今天我们提到细菌,它就是微生物,比起毛发来说不知道要小多少呢!可不是单单凭眼睛就可以看得清的!

当然,人们有办法使得物体看起来显得大一些。古代曾有人发现,透过几块弧面玻璃片,就可以看到放大的物体。大约在1650年,科学家就曾用弧面玻璃片把物体放大对小型物体进行观察研究。他们把这些小的玻璃片叫做“透镜”。透镜这个名称来自一个意为“小扁豆”的拉丁



鸟类:天鹅



词,因为这些玻璃片看上去很像扁豆的样子。通过透镜看微型有机体,它的体积就放大了许多。在有机体上,许多肉眼看不到的细微组织结构,在透镜下就十分清晰了了。



什么是微生物呢?

微生物,听到这样的称呼,我们也大概猜得出它的意思吧!

没错,微生物的名称的确很贴切,望文生义,是一切肉眼看不见或看不清的微小的生物的总称。

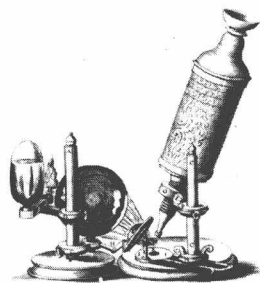
在古拉丁语里,german 这个词的意思表示任何可以演变成为大型生物的微型生物,也叫做“生殖胚胎”。

在英语里,这个字被进一步简化成 germ,即现在的微生物了,这就是它的名的文字演化。

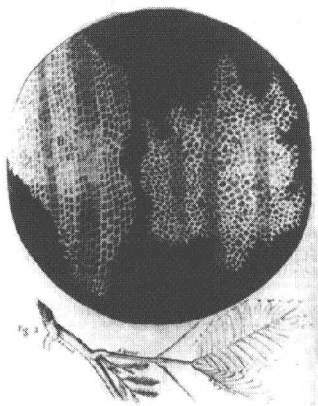
这种极小的有生命的微生物究竟有多小呢?微生物一般都小于 0.1mm,用肉眼来看可是看不见的。

最初,人们认识的最小的生物是可以长成植物的种子。这些种子十分的微小,好不容易才看得见。在研究工具发展后,我们才进一步的对微生物有了解。

它们个子小、结构简单、进化地位低,除此之外,它们不仅生活力旺盛,繁殖速度更是惊人,更具有适应性强、容易产生变异等诸多

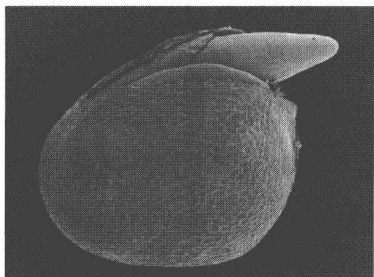


胡克当年发明的显微镜



胡克当胡克当年看到的细胞(实际是细胞壁)

se.cersp.com/kxwh/kxsh/200801/1840.html



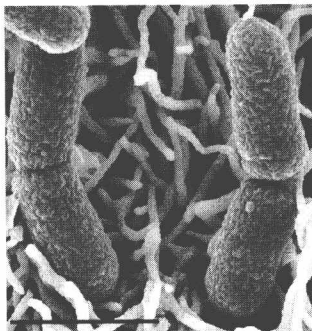
显微镜下看到的正在发芽的萝卜种子



特性。

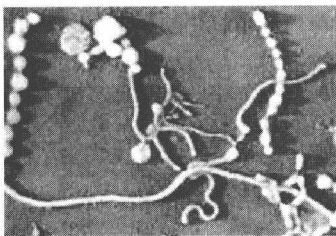
常见的微生物有哪些

一般来讲,如果没有工具的帮助,光凭肉眼我们很难发现微生物,但是整个的微生物领域还是比较大的类群的,比如原生动物、藻类、地衣等。微生物的大小一般依靠 μm (微米) 做单位来评价其大小,按照外形、内部构造,依照简单到复杂,低等到高等,我们又可以把微生物分成几大类,最小的病毒,小的出奇,最小的还不到 10 毫微米,也就是百万分之一毫米。



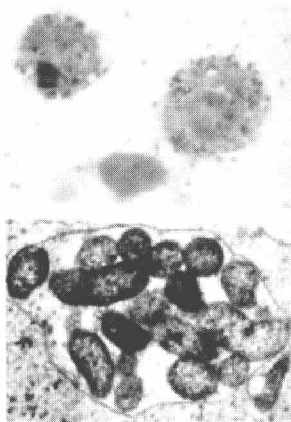
细菌:大肠杆菌

除此分类之外,微生物还可以根据进化水平和各种性状的差别,分成原核生物、真核生物和非细胞微生物三大类群:常见的种类有立克次氏体、细菌、放线菌、真菌、单细胞的藻类和原生动物、螺旋体等。



支原体

目前世界上最大的微生物:



立克次氏体

1985 年 Fishelson、Montgomery 及 Myrberg 三人发现一种生长于红海水域中的热带鱼(名叫 surgeonfish)的小肠管道中的微生物,这是当时世界上所发现最大的微生物。它外形酷似雪茄烟,长约 $200 \sim 500 \mu\text{m}$, 最长可达 $600 \mu\text{m}$, 体积约为大肠杆菌的 100 万倍,这种微生物并不需由显微镜观察便可直接由肉眼察觉到它的存在。目前最大的微生物则是 1997 年,由 Heidi Schulz 在纳米比亚海岸海洋



沉淀土中所发现的呈球状的细菌,直径约 $100 \sim 750 \mu\text{m}$ 。这比之前所提的微生物大上 100 倍。

最小的微生物:

支原体是目前已知的生物界最小的、能独立繁殖的原核微生物。

微生物的特点



想一想:微生物的特点有几个?

概括而言,微生物都有一些共同的特征:

个体小

一般而言,没有工具——如显微镜的帮助,光用肉眼是无法看见微生物的,但是整个微生物界还是有例外的,比如原生动物、藻类等,它们一般都较大。

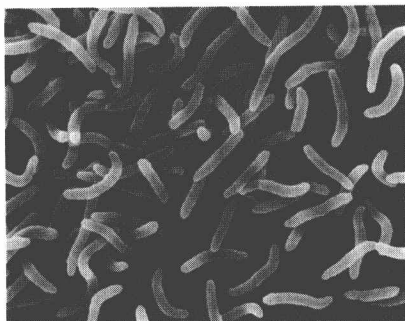
种类多

目前发现的微生物由十余万种以上,它们有不同的生活习惯和代谢方式,能够分别利用不同的物质,合成不同的代谢产物。正是利用这个特点,微生物才能够被人们利用来防止公害,制造发酵产品等。

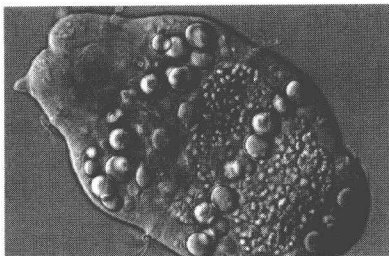
繁殖快

举个例子来说,大肠杆菌在合适的条件下繁殖一代只要 20 至 30 分钟。

大家可以想象一下,如果 20 分钟一代的繁殖下去,24 个小时,细菌的细胞得有多少啊!



弧状菌



原生动物

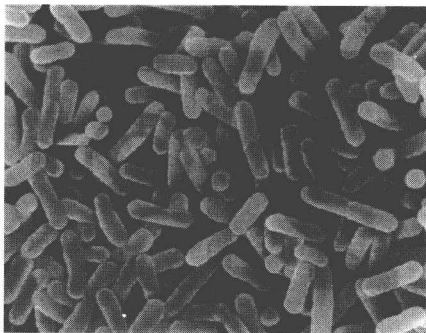


一生二,二生四……



算一算!

我们这样计算,假如一个细菌每二十分钟裂殖一次,每个细胞都能活着的话,一小时后变成八个,二小时后变成六十四个,二十四小时内可以繁殖七十二代,也就是变成了四十多万亿亿个细菌。如果按十亿个细菌重一毫克来算,那么,二十四小时内形成的菌体重量将是 5×10^{21} 个,四千多吨。



细菌:红色棒状杆菌

把它们的水分去掉都要用吨来计算,这是多么恐怖的事情啊!

事实上,我们并没有看见这样一堆的细菌在自然界出现,这是因为在自然界,微生物的生长还是要受限制于营养物质的消耗,营养物质消耗完了,没有食物可吃,微生物自然活不了,不仅如此,为了抢夺资源,微生物的代谢产物的积累往往会抑制其它同类的生长,代谢物的产生还会对 PH 值有影响,同样会影响微生物的生存,所以自然界是看不到这么壮观的场面的。

分布广

微生物在自然界中的分布及其广泛,从海底到 2000m 的高空,从冰雪覆盖的极地到终年炎热的赤道,要找到没有它们的地方恐怕难上加难!

容易培养、代谢能力强

微生物之所以能够无处不在,就是在于它们能够利用一切可以利用的资源,由于个体小,比表面积就很大,更加方便微生物与外界交换物质。

容易变异

微生物的极其灵活的适应性或是代谢调节的机制是任何一个高等植



物都无法比拟的,微生物能够在许多的恶劣条件下生长,比如高温、高盐、高辐射等。微生物产生的变异能够创造巨大的财富也能够带来巨大的灾难。

什么是比表面积?

物体的表面积与体积之比称为比表面积。

比表面积越大,物质与外界的交流频率也就越多,就能够跟加快速的吸收营养,这也是微生物能够快速吸收及代谢的原因之一。从几何生物学上来看,球形物体的比表面积是最小的,比表面积最小将意味着和外界有着最小的接触面积,就有着尽量小散热面积,就有着最小的散热速度。



细胞——比表面积的计算:

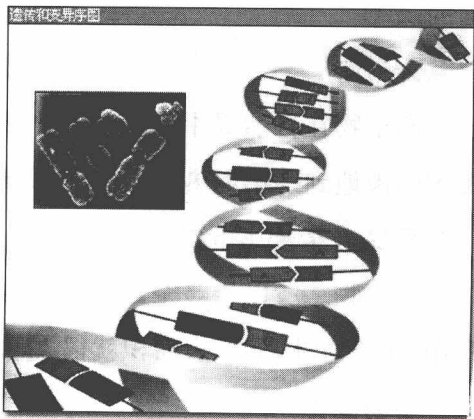
细胞越小它的表面积与体积的比越大这个又称为比表面积在通常情况下我们把细胞认为是球状的,所以体积和表面积可以求出,然后,再将其进行比,得到的数值与半径成反比。



知识链接

微生物虽然小,但是它们是了解自然界的秘密,是我们打开自然界知识宝库的重要的工具,微生物在生命的自我复制、生命的进化、分子构成等重大课题的研究中也是极为的重要,科学家们早已将微生物视为明珠珍宝。

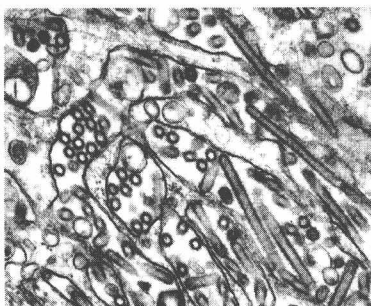
现在我们探求到的许多生命的秘密都是基于微生物的研究而得,



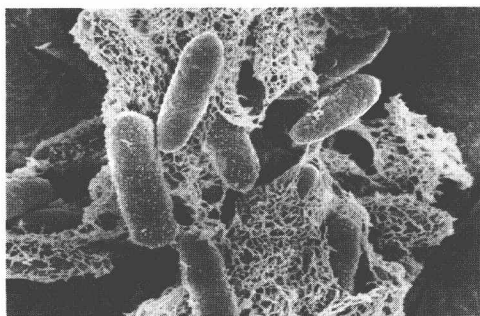
遗传和变异,有利又有弊!



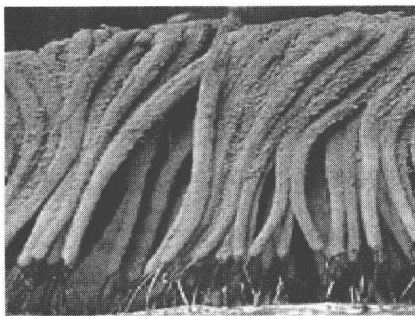
勤劳的中国人在很早就开始利用微生物了,随着自然科学的进一步发展,微生物的研究也已成为一门独立的学科,了解微生物不仅对我们从事的各种各样的工作有帮助,在日常生活中也是我们应该掌握的,下面我们将针对微生物中的最大的一个类群——细菌,展开对微生物世界的探索,介绍相关的知识。



为了生存不断变异的流感病毒



黏菌



肠出血性大肠杆菌

神奇的科学之眼——显微镜

