

SCHAUM'S
ouTlines

全美经典 学习指导系列

微生物学

〔美〕I. E. 阿喀莫 著

林稚兰 宋怡玲 洪龙 林慰慈 译

有效地提高学习成绩！

涵盖所有要点——与任何一本教科书相配

几千个自测题

百余幅图解

易于自学！



科学出版社

麦格劳-希尔教育出版集团

内 容 简 介

本书包括微生物学的全部基本知识,以简明易懂的文字介绍微生物学,以符合逻辑的顺序提出问题,然后逐一地解答。通过一问一答式的方法使人循序渐进地学习。各章单独设立,保证了本书使用的灵活性。书中还配了 100 多幅插图以及许多电子显微镜照片,便于学习和理解。同时,各章配有复习题,答案附于书后,以供参考。

本书适于生命科学、医学、环境和土壤科学、食品与营养、生物技术、健康管理和农业相关学科的本科生、研究生及科研人员参考使用,同时也有助于对微生物学感兴趣但是缺少专业基础知识的人了解这一学科。

Alcamo, I. Edward; Schaum's Outline of Theory and Problems of Microbiology

ISBN: 0-07-000967-8

Copyright © 1998 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by McGraw-Hill Companies, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由科学出版社和美国麦格劳-希尔教育出版集团合作出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有 McGraw Hill 公司防伪标签,无标签者不得销售。

图字 01-2001-1757

图书在版编目(CIP)数据

微生物学/[美]阿喀莫(Alcamo, I. E.)著;林稚兰等译.—北京:科学出版社, 2002.1

(全美经典学习指导系列)

ISBN 7-03-009622-3

I. 微… II. ①阿…②林… III. 微生物学—基本知识 IV. Q93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 047909 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码 100717

http://www.sciencep.com

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2002 年 1 月第 一 版 开本: A4(890×1240)

2002 年 1 月第一次印刷 印张: 19 1/4

印数: 1—4 000 字数: 552 000

定价: 33.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

前 言

学习微生物学可能是一件令人兴奋的事。你将碰到对传染病的新见解,对生命体系的新探讨以及技术的新应用。微生物学已成为我们这个时代重要的学科之一。

但是微生物学也可能是一门令人畏惧的科学。新的术语很丰富,新的过程似乎很复杂,一部完整的新的信息百科全书等待人们去学习。对某些人来说,“微生物学”之深奥等同于“牙根管”。甚至微生物学这一术语也是庄严的。

在《微生物学》中,我们试图通过用一种原理和问题的形式,即一种一问一答式的方法来减轻学习的压力。我们以简洁的文字介绍微生物学,以代替一段接一段冗长不堪的资料,从而使读者能一点一点地学习。我们以符合逻辑的顺序提出原理和问题,然后逐一地回答这些问题,就像你正在同你的教授进行一次友好的谈话。

这种学习方式的妙处是你可以在任何时候停下来休息一会。每条原理-问题-答案都是一个简单明了的独立单元。你无须一页一页地读以得到概念。只要按自己的进度依次地理解这些问题,你就能很快掌握该段主题了。现在你快要变成教授并与你自己进行谈话。

然后是该准备考试的时候了。你阅读问题,根据你对这方面知识的记忆用一篇详尽的短文回答该问题(教育心理学家认为短文回答比简单的词汇或短语优越得多)。由于你的短文充满着知识信息,你可以期望在简短回答时,做得很不错。作为一个额外的收获,你也学到了思维和推理,所以你能明智地猜测。当你面临当今教育大纲中突出的、紧要的思考问题时,这将有助于你的思考过程。这本书教你如何理性地学习和发展至关重要的思考技能。

《微生物学》也鼓励互相学习,你可与同事们和朋友们一起学。一个人提出问题,然后这组人用答案作为指南反复地补充是一个好主意。而当你复习以准备考试时,你需要做的就是复习这些问题。你有了一个不错的学习搭档。

我们尽量在本书中包括微生物学的全部基本知识。《微生物学》符合生物学和与健康有关的课程所用教科书的标准,甚至标题的顺序也仿效最畅销的微生物学课本。因为各章单独设立,我们保证了本书的灵活性,也就是说,我们并未预期你按顺序使用它们。

本书中的材料能很容易地阅读并立即弄懂。我们假设读者没有微生物学方面的知识,并假设仅有有限的生物学和化学知识。基本词汇已包括进去,使你使用微生物学术语时是自信的,但是行话已被删去。为帮助你跟踪基本过程和见识一下微生物,本书配了100多幅插图以及许多电子显微镜照片。为了能衡量你的进展,每章配了60个各种类型的复习题(总共1500个)。所有答案均附在书后,以供你参考。而且,请对本书的每一部分写你的笔记,这意味着这本书是一位受欢迎的朋友了。

各专业的学生都将发现本书的价值。例如,微生物学是护理学、牙齿卫生学、药剂学和医学技术这些领域中核心课程的一部分。它是医学预科和牙科预科教学大纲的组成部分,并且被包括在生物学专业主修课的标准序列和那些研究环境和土壤的科学、食品与营养、生物技术、健康管理和农业等的学科中。微生物学甚至已影响到中学课程。研究生们也将发现这本书是有用的复习工具。

但,或许你正在自学。你可能正在准备一个部门考试,或正在参加一个自我指导的学习计划。或许你正为高校入学考试或专业资格考试或其他独立的学习计划如药学院考试而学习。如果正好是上述任何一种情况,你将不断地从这本书得到好处。问-答方式完全适合你的需要,因为它是一个独立的学习方法。

有几件其他的事情要留意:我们保持各章大致同样长度,以便你能计划相应的学习时间。关键词以黑体表示,以引起你对它们的注意。插图和照片均匀地留出间隔,以便你阅读时参

11/10

考。而且每一问一答大致同样长,以确保一致和匀称。

在本文结束前,我愿意感谢对本书编写出力的几位人士。我的编辑是麦格劳-希尔公司的 Jeanne Flagg、Arthur Biderman 和 Maureen Walker。每位都带来了专家对本书有重大价值的修改意见。另一位关键人物是 Barbara Dunleavy。Barbara 整理原稿,并负责将原稿处理成照相制版的形式。Barbara 与我已共事多年,我一直对她的杰出才能和奉献精神感到惊奇。

我也想感谢我的生命之光,我的孩子们 Michael Christopher、Elizabeth Ann 和 Patricia Joy。这些年来,我们发展了原本就持久深厚的爱和友谊,他们每个人都在社会上谋求到一个重要的职位,一个超出我对他们最初的希望和期望的职位。没有哪位父亲不为他的子女而感到自豪的。

最后,我要将真挚的爱与感谢致以 Charlene Alice,你给我的世界带来欢乐,你在我心中谱写了一首歌,你鼓起我的勇气。

现在轮到你了,我真诚地希望你学好微生物学,当你在课程中得到 A 时,我将非常高兴。我希望听到你的消息。请给我写信,并让我知道这本书对你起到多好的作用,以及我们能如何改进它。信寄至: Biology Department; State University of New York; Farmingdale, NY 11735。假如你愿意打电话,我的号码是 516-420-2423。假如你同意用 E-mail,可试发给我,电子邮件地址是 alcamoie@farmingdale.edu。

末了,我很欢迎你来此原始的和奇妙的微生物世界。这是一个令人不断感到惊奇与兴奋的迷人的世界。

I. E. 阿喀莫

(林慰慈 林稚兰 译)

目 录

第1章 微生物学绪论	(1)
微生物学的发展;微生物的特点	
第2章 微生物学的化学基础	(12)
化学原理;微生物的有机化合物	
第3章 微生物大小和显微技术	(23)
大小关系;显微镜	
第4章 原核生物与真核生物	(34)
原核生物;真核生物	
第5章 微生物的生长和培养	(46)
细胞复制和群体生长;生长的环境条件;实验室培养方法	
第6章 微生物的代谢	(58)
酶;能量和ATP;糖酵解和发酵;三羧酸循环;电子传递和化学渗透; 分解代谢的其他方面;光合作用	
第7章 DNA和基因表达	(74)
DNA的结构和生理学;蛋白质合成;基因调控	
第8章 微生物的遗传	(86)
突变;重组;基因工程	
第9章 微生物的控制	(98)
物理因素;化学因素;抗生素	
第10章 细菌的主要类群	(112)
螺旋体;革兰氏阴性菌;革兰氏阳性菌;抗酸细菌和其他细菌	
第11章 真菌	(124)
真菌的特征;真菌的生理学和繁殖;真菌的分类	
第12章 原生动物	(134)
原生动物的特征;原生动物的生理学和繁殖;原生动物的分类	
第13章 单细胞藻类	(143)
单细胞藻类的特征;单细胞藻类的分类	
第14章 病毒	(148)
病毒的结构;病毒的复制;病毒的病理学	
第15章 寄主-寄生物间关系	(161)
正常菌群;致病性(致病力);疾病的类型	
第16章 宿主抗性和免疫系统	(172)
吞噬作用;免疫的类型;免疫系统;抗体介导免疫;细胞介导免疫	
第17章 免疫学检验和免疫失调	(186)
血清学试验;免疫失调	
第18章 皮肤和眼部的微生物疾病	(199)
细菌性疾病;病毒性疾病;其他皮肤病;眼睛和伤口疾病	
第19章 神经系统的微生物疾病	(213)
细菌性疾病;病毒性疾病;真菌和原生动物疾病	

第 20 章 呼吸系统的微生物疾病	(223)
细菌性疾病;病毒性疾病;真菌和原生动物疾病	
第 21 章 消化系统的微生物疾病	(235)
细菌性疾病;病毒性疾病;其他微生物引起的疾病	
第 22 章 血液和内脏的微生物疾病	(247)
细菌性疾病;立克次氏体病;病毒性疾病;其他疾病	
第 23 章 泌尿生殖系统微生物的疾病	(261)
泌尿道疾病;生殖道疾病	
第 24 章 食品与工业微生物学	(270)
微生物和食品;食品污染和保存;实验室的检验;微生物与工业	
第 25 章 环境微生物学	(281)
微生物生态学;生物地化循环;废水微生物学	
习题解答	(291)

第1章

微生物学绪论

内 容

于本书的开始章节介绍微生物学学科和该学科的某些基本概念。本章内容是：

1. 描绘微生物的广阔前景,认识它们在生物界中的位置。
2. 微生物学的发展和历史上的某些重要事件与人物。
3. 简要讨论“自生说”理论和微生物病原菌学说以及相关的普通微生物学和医学微生物学。
4. 描述微生物的细胞学特征和其在原核生物及真核生物中的名称。
5. 叙述微生物的命名方法。
6. 略述构成微生物界的各类微生物,并对其某些特性进行简要注释。

原理和问题

1.1 微生物学的研究内容是什么?

微生物学是研究只有借助显微镜才能看得见的微小生物的科学。微生物种类繁多,包括细菌(bacteria)、蓝细菌(cyanobacteria)、立克次氏体(rickettsiae)、衣原体(chlamydiae)、真菌(fungi)、用显微镜可见的藻类(microscopic algae)、原生动物(protozoa)和病毒(virus),如图1-1所示。

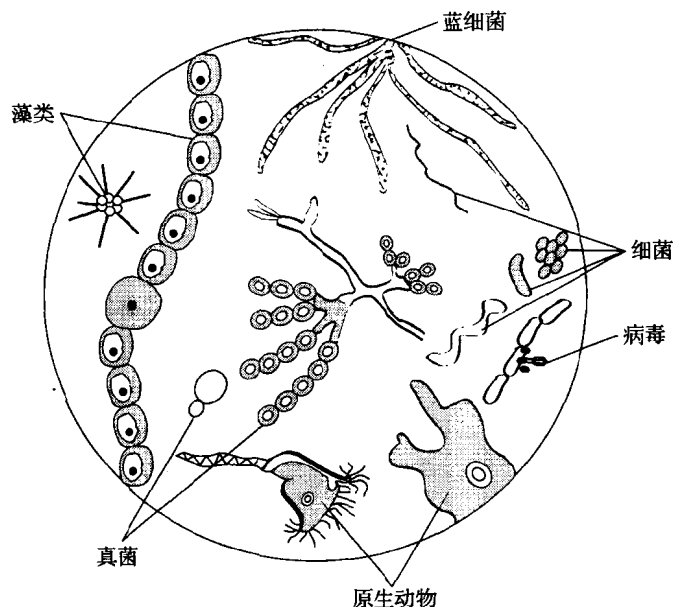


图 1-1 微生物学研究的各种类型微生物纵览。注意各类生物形状、大小和形态。

1.2 微生物(microorganism)与微生物(germ)的意思相同吗?

微生物(microorganism)是大多数人所指的微生物(germ)的科学名称。“microorganism”

这个术语是一个中性词,而“germ”一般指的是能够引起疾病的某些微生物。医学微生物学是与病原微生物有关的微生物学的分支。普通微生物学则包括全部微生物的系谱。

1.3 所有微生物皆可引起传染性的疾病吗?

绝大多数的微生物都与传染病无关,90%以上的微生物对人类生活质量的改善有帮助。例如,微生物在自然环境中通过碳、氮、硫、磷和其他元素的再循环帮助维持化学元素的平衡。另外,微生物构成自然界中许多食物链的基础,而且土壤中的微生物还可帮助分解所有死亡的生物尸体。

1.4 任何微生物皆能进行光合作用吗?

光合作用是从日光获得能量用于合成含碳化合物如糖类(碳水化合物)的化学过程,以化学能的形式储存能量。我们一般认为光合作用是绿色植物的活动范围,但是某些种类的生物也执行光合作用。如**蓝细菌**[以前称为**蓝绿藻**(blue-green algae)]就有光合作用的酶系统。它们通过光合作用过程给环境提供许多氧气。单细胞(unicellular)的藻也进行光合作用,制造为其他生物提供能源的糖类(碳水化合物)。因此,微生物对所有生物都是有益的。

1.5 人类如何从微生物获益?

人类可以从微生物的活动中获得实实在在的益处。例如,许多类型的微生物可居住在身体的不同部位,阻止病原菌的生长,口、皮肤、小肠和大肠就是这样的区域。微生物产生许多我们吃的食物,包括发酵的奶制品(发酵的乳酪、酸奶酪和酪乳)和发酵的食品如腌渍品、德国泡菜、面包和酒精饮料等。在工业生产公司,科学家们培养大量的微生物并且利用它们生产维生素、酶、有机酸和其他基本的生长因子。

1.6 微生物是用哪种方法危害人类健康的?

少数微生物使人致病。这些微生物或者通过许多直接的作用抵抗人体系统或者通过它们产生的强毒素干扰人体系统(例如,引起波特淋菌中毒和破伤风病的细菌产生影响神经传导的毒素)。病毒通过在组织细胞内复制造成伤害,从而引起组织恶化。上述这些情况和许多其他情况可导致传染性疾病发生。

微生物学的发展

1.7 谁是第一个观察到微生物的人?

没有一个人确切知道谁是第一个观察到微生物的人,但是显微镜的利用是在17世纪中叶,一位名为**胡克**(Robert Hooke)的英国科学家,对一片软木塞的组织中的细胞做了观察。他在所观察的标本中看到一段真菌。17世纪70年代初期一位名为**列文虎克**(Anton van Leeuwenhoek)的荷兰商人,对他称之为**微动物**(animalcule)的显微镜可见的生物做了仔细的观察。在他描述的各种微动物中有原生动物、真菌和各类细菌。列文虎克开启了用显微镜观察微生物世界的时代,被认为是第一个精确描述微生物世界的人。

1.8 列文虎克逝世之后,微生物学的研究有进展吗?

列文虎克逝世后,微生物学的研究没有迅速发展,因为当时显微镜非常稀少并且人们对微生物的兴趣并不高。那几年,科学家们在争论“**自生说**”(spontaneous generation)的理论,该学说认为一切生物包括微生物皆来自像牛肉汤那样的无生命的物质。17世纪初期,一位名为**Francesco Redi**(雷迪)的自然科学家证实,如果罐子用盖封闭不让苍蝇进入产卵的话,蛆不可能从腐败的肉中自然产生(当时其他人相信可以自然产生)如图1-2所示。几年后,一位名为**John Needham**(尼达姆)英国传教士发表了有关微生物在牛肉汤中自然产生的报道,但是

一位名为 Lazzaro Spallanzani (斯帕兰萨尼) 的科学家进一步驳斥 Needham 的自生说,证实煮沸过的肉汤不会有显微镜形态的微体发生。

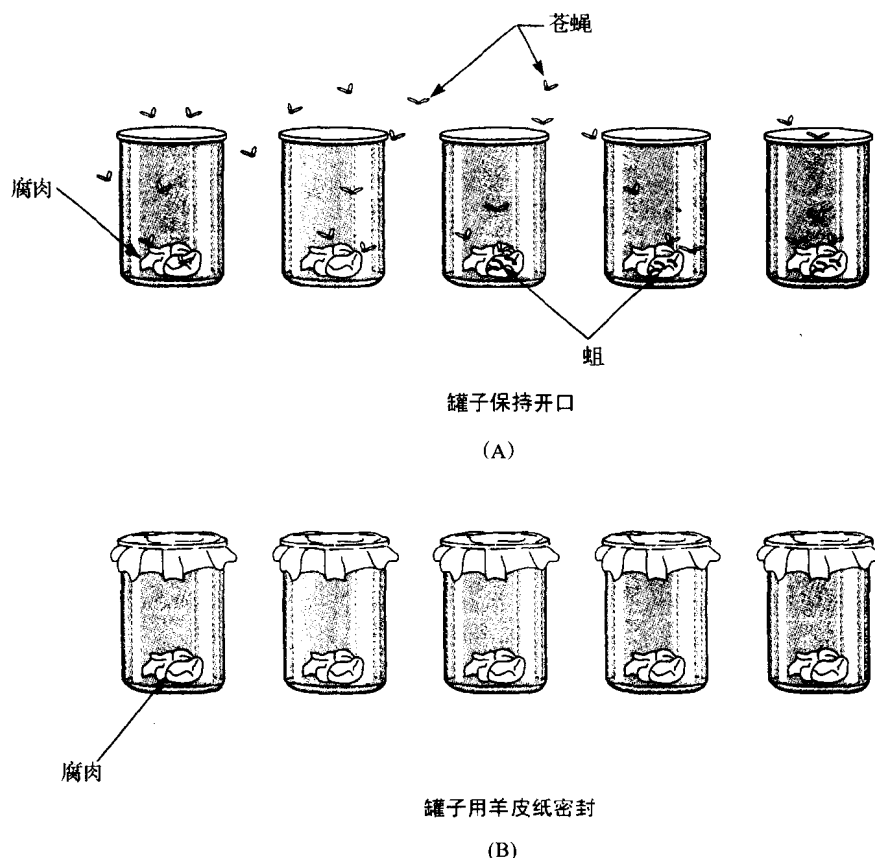


图 1-2 Redi 的驳斥自然发生说的试验。(A)当腐肉接触空气时,它们无遮掩地暴露给苍蝇,苍蝇在肉上产卵,卵孵化成蛆。自然发生说的支持者们认为腐肉可以自然产生蛆。(B)Redi 用羊皮纸覆盖和密封罐子,所以苍蝇不能飞到腐肉上。在肉上没有蛆,Redi 用此证明肉不能自然产生蛆,蛆是从空气中的苍蝇产生的。

1.9 路易·巴斯德 (Louis Pasteur) 的工作在微生物学发展中的重要性是什么?

巴斯德(图 1-3)19 世纪晚期进行了许多实验,找到酒和奶制品变酸的原因,并发现了引起酸败的细菌。与此同时,他号召人们关注微生物在日常生活中的重要性,并启迪科学家们思索,假若细菌能够使酒“生病”,那么或许它们也能使人患病。

1.10 巴斯德参加棘手的自然发生说论战了吗?

巴斯德认为空气内含有微生物。假如是这样,他认为它们可能与疾病有关,人们可能通过吸入微生物而生病。然而,许多科学家们继续相信疾病发生时微生物仍然是自然产生的。因此,巴斯德不得不驳斥自然发生说以维持他自己的论点。他设计了一系列装满肉汤的曲颈瓶 (swan-necked flask),让含肉汤的曲颈瓶接触空气,由于瓶子有一个细长弯曲的颈部,结果微生物落在颈壁上,不能进入肉汤内。巴斯德将曲颈瓶对空气打开,结果自然发生并未出现,曲颈瓶内的肉汤没有被污染。巴斯德的实验(如图 1-4 所示),彻底否定了自然发生说并证实空气中确实存在着微生物,能引起疾病。

1.11 什么是病原菌学说? 在提出学说过程中巴斯德的作用是什么?

巴斯德在工作的过程中,逐渐认识到微生物是通过空气传播人类疾病的。因此他提出了



图 1-3 路易·巴斯德,微生物学奠基人中最有影响的科学家之一。

病原菌学说(germ theory of disease), 该学说包含了疾病感染是由于微生物在人体内活动这个原理。

1.12 哪位科学家证实了病原菌学说的事实?

虽然巴斯德进行了许多试验,但他没能成功地证实病原菌学说。德国科学家**罗伯特·柯赫**(Robert Koch)通过排除了任何其他类型的生物,而只培养引起炭疽病的细菌而证实了该学说。他将纯培养的炭疽杆菌注射进小鼠,结果证实这些杆菌引起的炭疽病总是不变的。这些试验证实了病原菌学说。柯赫所用的程序称为**柯赫法则**(Koch's postulates)描述见图 1-5。柯赫法则提供了一种鉴定特殊疾病病因的方法。

1.13 其他科学家是否发展了巴斯德和柯赫的工作?

自 19 世纪 80 年代晚期至 20 世纪第一个十年,全世界的科学家们抓住机会进一步发展了由巴斯德阐明、柯赫证实的病原菌学说。在此时期许多不同传染病的病原被鉴定出来,形成了微生物学的黄金时代。许多微生物疾病的病原,就是在那个时期发现的。

1.14 病原菌学说有什么实际的意义?

病原菌学说的意义在于提示流行病可以通过阻断微生物的扩散而被终止。因此,从事公共健康事业的官员们开始共同努力净化水源,保证供给干净的食物,用巴氏法灭菌牛奶,隔离受感染的病人,启用控制昆虫的项目和一些其他的方法去阻断疾病的传播。随着控制传染新方法的采用,流行病发生率下降了。

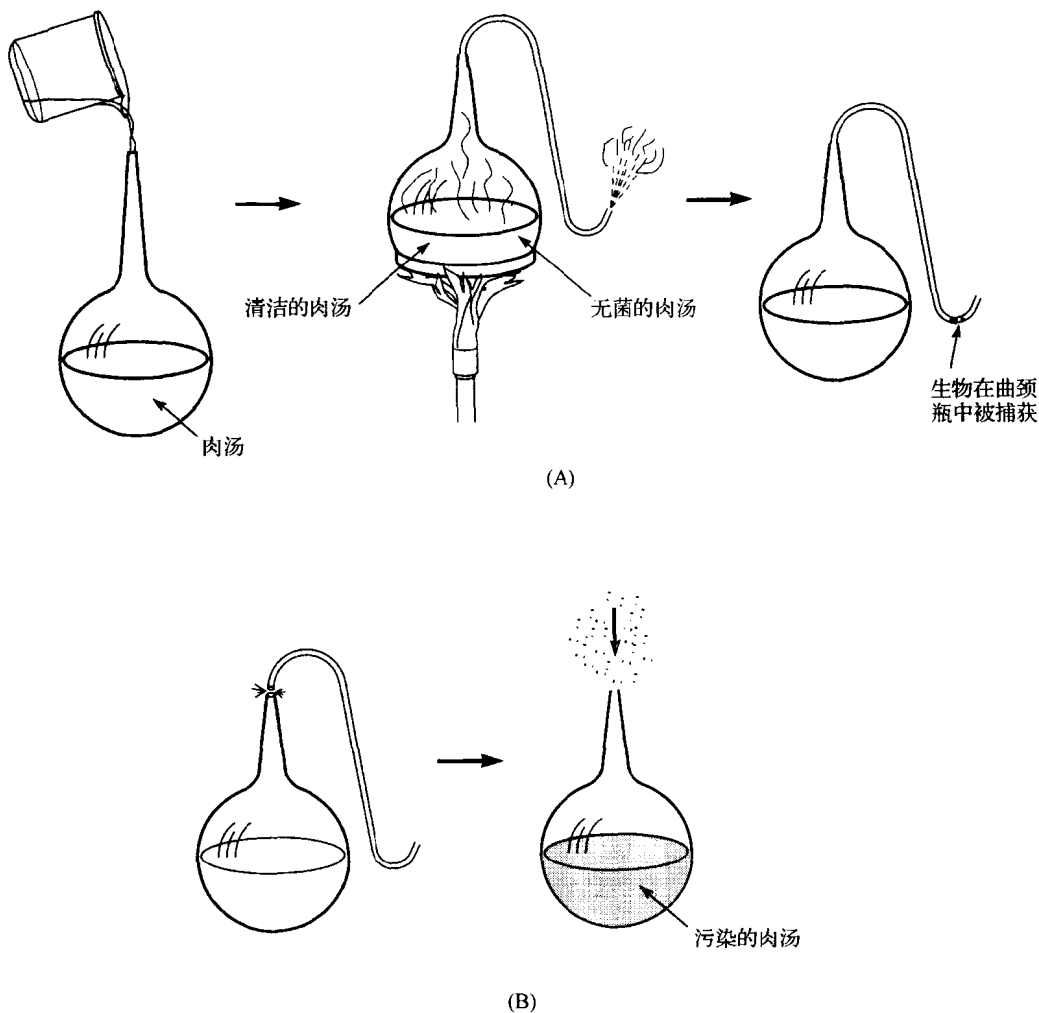


图 1-4 路易·巴斯德用来驳斥自然发生说的曲颈瓶试验。(A)将营养丰富的肉汤放于一个玻璃瓶中，并将颈拉出呈鹅颈的形状。当此瓶肉汤加热煮沸时，肉汤经加热瓶内的空气和生物一起被灭菌。由于微生物进入开口的曲颈瓶时被捕获附着在弯曲的颈壁上，肉汤一直保持无菌状态。巴斯德用此试验证实微生物来自空气，而不是来自肉汤。(B)一旦将曲颈瓶打断，微生物自颈进入瓶中，很快瓶中产生了微生物而被污染。巴斯德用此证据进一步揭示了空气中有微生物存在，并且证实微生物来自空气而不是来自无生命的物质。

1.15 化学治疗剂用于治疗传染病是什么时期在微生物学中提出的？

虽然 20 世纪早期已有部分流行病可被预防，但缺少能对已被感染的患者提供治疗的措施。第二次世界大战之后，**抗生素**(antibiotic)作为药物问世，对传染性疾病才有了治疗方法。抗生素是一种化学治疗剂，是微生物产生的化学物质，具有抑制或杀死微生物或其他生物的能力。肺炎、肺结核、伤寒、梅毒和其他许多疾病的发病率随着抗生素的使用而下降。

1.16 对病毒的研究和对其他微生物的研究是平行发展的吗？

病毒太小甚至不可能用光学显微镜观察到。因此，病毒的研究工作一直不能有效开展，直到研制出帮助科学家们显示这些小生物的仪器出现，这种状况才有所改观。20 世纪 40 年代研制出电子显微镜，几年后更加完善。在那十年，建立了病毒的培养方法，人们对病毒的认识突飞猛进。因此，病毒的发现晚于其他微生物。

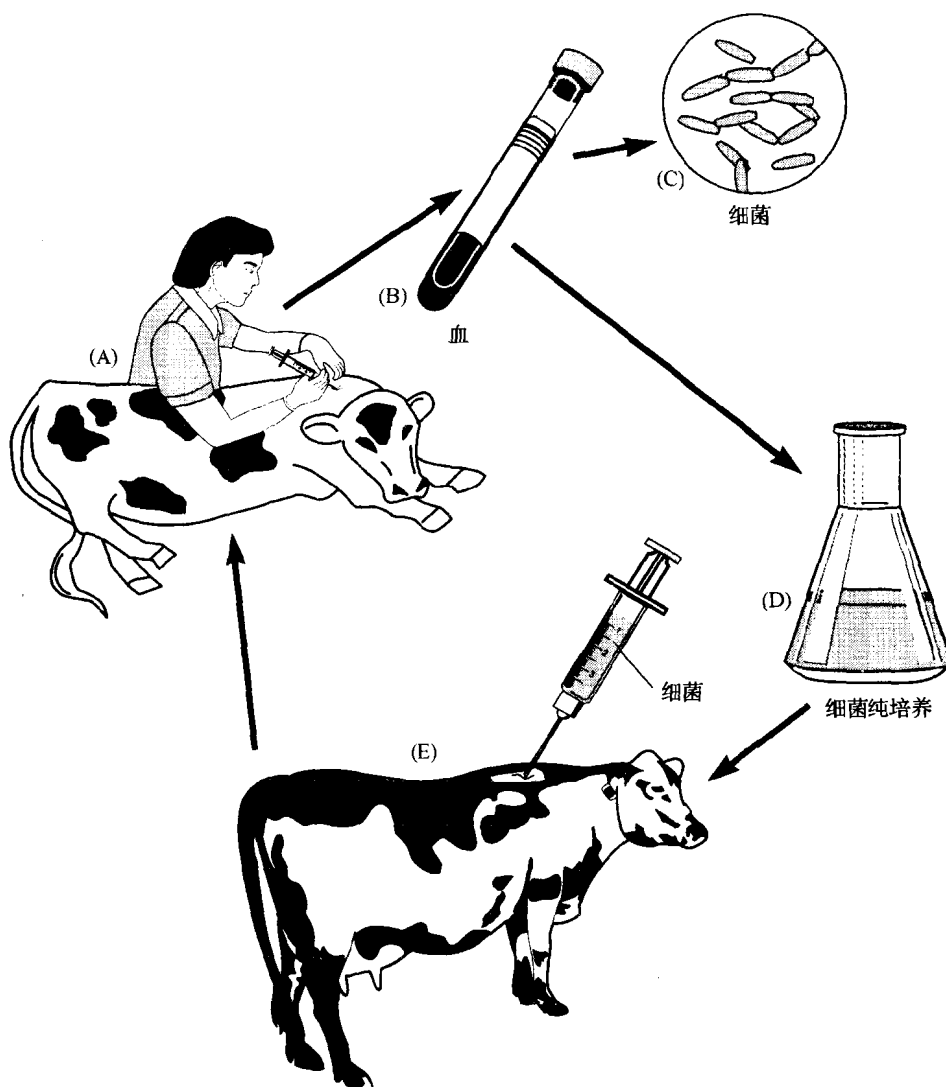


图 1-5 柯赫法则。(A)从患病的动物中提取血液；(B)带回实验室；(C)血液样品中发现病原菌；(D)自血液中分离的细菌在实验室内进行纯培养；(E)将一个纯培养样品中只含有的一种细菌注射到健康的动物。假如动物患病并出现与原来动物同样的症状，证明是这种特殊的微生物引起了这种特殊的疾病。

1.17 对病毒病有什么有效的治疗方法吗？

病毒是超显微的颗粒或毒粒，由一团缠绕的遗传物质和蛋白质外壳所组成。病毒很少或者没有其他化学物质与它们相联系。因此利用抗生素去干扰病毒的结构或活性是困难的。公共健康部门采用免疫法去对付病毒，例如接种针对麻疹、腮腺炎、(病毒性)风疹、肝炎、狂犬病和脊髓灰白质炎病毒的疫苗。

1.18 目前人们对哪些微生物学领域最感兴趣？

人们在微生物学的众多领域中开展研究，包括：发展制药产品、控制食品和日用品生产的质量、污水的微生物治理和微生物在工业中的应用等。应用微生物的主要领域之一是生物工程(biotechnology, 生物技术)，在这一学科中，微生物被作为生物活性因子去制造其他方法不易得到的化学产物。这些物质包括人类的激素胰岛素、抗病毒的药物干扰素、许多凝血因子和溶纤酶及许多疫苗。细菌也可做成工程菌帮助降解土壤和污水中的化学污染物，而且也可培育出工程菌帮助清除溢出的石油。细菌还可被再利用去构建基因载体，增加植物对昆虫、病毒

和霜冻的抗性。生物工程代表了 21 世纪应用微生物学的一个主要领域。

微生物的特点

1.19 微生物与其他生物有共同的特征吗?

除了病毒之外,微生物和其他生物一样都有细胞结构。微生物和其他生物的细胞均含有细胞质,其中含有用于催化生物体化学反应的酶。微生物和其他生物细胞的遗传物质都是脱氧核糖核酸(DNA);能量主要贮存于三磷酸腺苷(ATP)中。另外,微生物通过 DNA 复制和分离成两个新的子细胞的方式进行繁殖。在上述一切情况下,微生物与其他生物相比都要小。

1.20 相对于其他生物,微生物的分类位置在哪里?

微生物按其一系列特征,可以放在两个主要生物类群中的任何一类:原核生物和真核生物。一些微生物如细菌,因其细胞的特点是原核生物(prokaryote),而另一些微生物如真菌、原生动物和单细胞藻类是真核生物(eukaryote)。这些类群之间微生物的特殊差异将在第 4 章讨论。由于病毒的简单和独特的特征,病毒既不是原核生物,也不是真核生物。

1.21 谁提出了微生物的命名方法?

所有生物的命名系统皆适合于微生物,该系统是由瑞典的植物学家林奈(Carolus Linnaeus) 18 世纪中期创建的。所有的生物均采用双名法命名。

1.22 双名法在微生物中如何运用?

双名法(binomial name)即生物学名由两个名字构成:生物所属的属名和种的修饰词。属名的第一个字母大写,剩余部分小写。种的修饰词用小写。完整的双名法学名或用斜体字或在学名之下划一横线表示。属名的第一个字母可以缩写,然后加上种的修饰词。微生物命名的一个例子是 *Escherichia coli* (大肠埃希氏菌),是在人肠中发现的杆状细菌,名字缩写为 *E. coli* (即大肠杆菌)。

1.23 微生物可以放在生物界级系统中的任何一界吗?

微生物广泛分布在生物的不同界中,一般采用 1969 年康奈尔大学 Robert Whittaker(罗伯特·魏塔克)提出的生物界级分类系统。Whittaker 提出的生物界级的五界系统,微生物在五界系统中占有三界。

1.24 Whittaker 的五界分类界级系统是什么?

Whittaker 五界分类系统的第一界是原核生物界(Monera),如图 1-6 所示。在这一界中包括有细菌和蓝细菌(以前称蓝绿藻)的原核生物。第二界是原生生物界(Protista),包括原生动物、单细胞藻类和黏菌,它们全部是单细胞的真核生物。第三界是真菌界(Fungi),包括霉菌、蘑菇和酵母菌。这些生物是真核生物,它们自土壤中吸收简单的营养物质。剩余的两界是植物界(Plantae)和动物界(Animalia)。植物是通过光合作用合成它们自己食物的多细胞的真核生物,而动物是消化大的食物分子,并将其转化成便于吸收的小分子的摄食营养的多细胞的真核生物。

1.25 细菌有何特征?

细菌是微小的、结构相当简单的、细胞缺少真正细胞核的原核生物。细菌的形态为杆状[杆菌(bacilli)]、球状[球菌(cocci)]或螺旋状[螺菌(spirilla)或螺旋体(spirochete)]。细菌以二分裂繁殖,有独特的细胞壁,分布于地球的大部分环境之中。它们生活的温度范围从 0℃ 至 100℃ 以上,生活于富含氧或无氧的条件中。

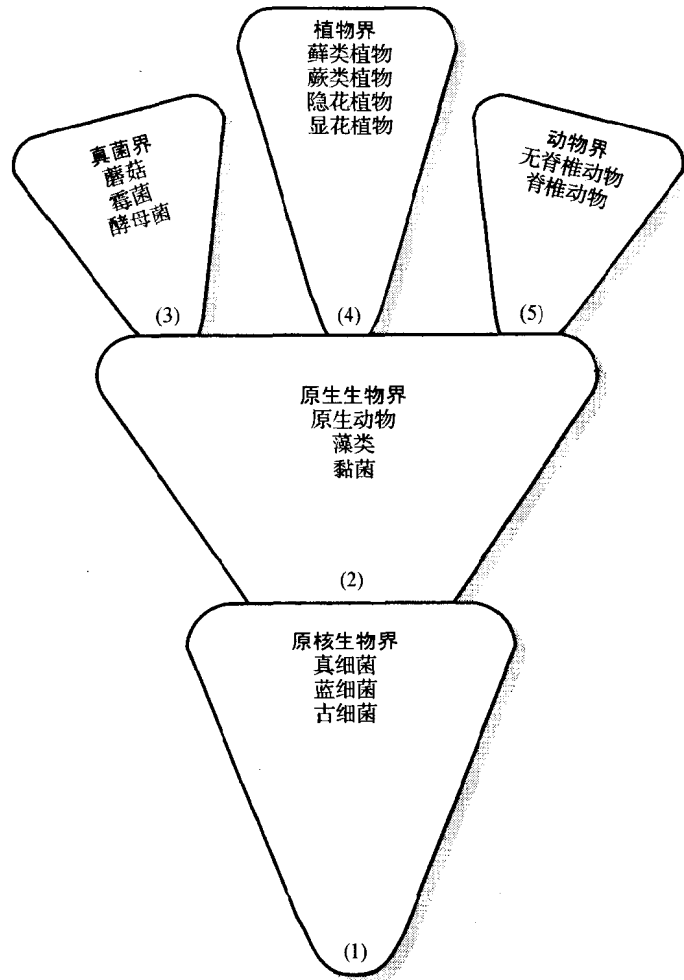


图 1-6 Robert Whittaker 提出的五界系统示意图,在五界中微生物占据显要的三界地位。

1.26 真菌有何重要特征?

真菌包括单细胞的酵母菌和丝状的霉菌。**酵母菌**(yeast)是单细胞的生物,比细菌稍大,用于工业发酵和面包制造。**霉菌**(mold)是由分支^①的细胞链构成,一般以孢子的方式进行繁殖。霉菌喜欢酸性环境,大多数生活在室温和富含氧的条件下。普通的蘑菇也是真菌。

1.27 从哪些主要特征区分出原生动物?

原生动物是具有真核生物结构的单细胞生物。按其运动方式分类:某些原生动物用鞭毛运动;另一些用纤毛运动;还有另外一些通过伪足运动。由于没有细胞壁,原生动物有各种各样的形态。许多原生动物是人类重要疾病致病的原因,如疟疾、昏睡病、痢疾和弓形体病。

1.28 从哪些特征区分出藻类?

藻类这个术语含有各种各样类似植物的生物的意思。在微生物学中,有几种重要的单细胞类型的藻类,如居住在海洋中的硅藻和甲藻(腰鞭毛藻),它们生活在食物链的底层^②。大多数藻类能捕获光能,通过光合作用转化光能为碳水化合物。

① 或不分支。——译者注

② 藻类细胞、溶解的有机质和细菌群体组成了水环境中食物链的基础。——译者注

1.29 为什么严格说来病毒不被认为是生物?

生物具有生长、进行新陈代谢的化学反应、独立的繁殖、在环境中发生演化以及细胞水平的结构等特征而有别于非生物。病毒没有上述任何一个特征。它们由 DNA 或 RNA 片段及蛋白质外壳所包围而构成,有时蛋白质周围再由类似膜的包膜所包被。病毒只有生活在寄主细胞之中才能复制。它们只是非细胞的、表现出一种生命特征的颗粒,只有当生活细胞能够帮助病毒提供所需的化合物、结构和能量时,病毒才能复制。

复 习 题

选择题 选出一个最合适的答案。

1. 大部分微生物()。(a)是原生动 (b)帮助改善生活质量 (c)生活在海洋的底层 (d)发现于外层空间
2. 适合所有微生物的特殊特征是()。(a)它们是多细胞的 (b)细胞有明显的核 (c)只有用显微镜才能观察到 (d)可进行光合作用
3. 人类通过微生物生产的食品有()。(a)牛奶 (b)火腿 (c)酸乳酪 (d)黄瓜
4. 第一位观察到微生物的科学家是()。(a)Robert Hooke (b)Louis Pasteur (c)Joseph Lister (d)James T. Watson
5. 自然发生说的理论认为()。(a)微生物来自无生命的物质 (b)大动物中发现有系统发育 (c)人类是从类人猿进化的 (d)病毒是从细菌退化的
6. 广泛进行微生物研究的是 17 世纪 70 年代荷兰商人()。(a)van Gogh (b)van Hoogensteyne (c)van Dyck (d)van Leeuwenhoek
7. 路易·巴斯德对微生物学的贡献在于他()。(a)发现了病毒 (b)提出了自然发生说理论 (c)抨击了进化论 (d)号召人们关注微生物在日常生活中的重要性
8. 阐明微生物是传染病原因的概念称为()。(a)进化论 (b)病原菌学说 (c)生物学细胞论 (d)报酬递减论
9. 巴斯德采用曲颈瓶试验来()。(a)驳斥自然发生说 (b)证明微生物致病 (c)认识到微生物的化学结构 (d)提出细菌和原生动物分类系统
10. 在微生物学中提出采用化学治疗剂治疗传染病是由于()。(a)Hooke 的工作 (b)发现了抗生素 (c)阐明了 DNA 的结构 (d)发展了遗传工程
11. 病毒研究工作的迅猛发展取决于()。(a)光学显微镜 (b)暗视野显微镜 (c)紫外线显微镜 (d)电子显微镜
12. 下列的所有特征均与病毒相联系,除了()之外。(a)它们很少有或没有其他的化学物质 (b)用抗生素干扰病毒的活性 (c)病毒引起麻疹、腮腺炎和(病毒性)风疹 (d)它们不是细菌的类型
13. 所有微生物细胞的遗传物质是()。(a)ATP (b)DPN (c)DNA (d)AMP
14. 由一团缠绕的核酸和蛋白质外壳所包围的粒子是对()最好的描述。(a)藻类 (b)RNA 分子 (c)病毒 (d)细菌
15. 微生物双名法两个组成部分是()。(a)目名和科名 (b)科名和属名 (c)属名和种的形容词 (d)属名和多样化的词
16. 在分类系统中细菌、蓝细菌一起皆属于()。(a)原生动物 (b)盐生植物 (c)绿藻门 (d)原核生物界
17. 真菌界中发现的两个类群生物是()。(a)病毒和酵母菌 (b)酵母菌和霉菌 (c)霉菌和细菌 (d)细菌和原生动物
18. 微生物学中铭记柯赫是由于()。(a)证实病原菌学说 (b)在实验室中成功地培养

- 了病毒 (c)发展了广泛采纳的分类系统 (d)提出了原核生物术语
19. 微生物学中单细胞类型的重要藻类是()。 (a)变形虫和纤毛虫 (b)杆菌和球菌
(c)RNA 和 DNA 病毒 (d)甲藻(腰鞭毛藻)和硅藻
20. 蓝细菌值得注意的特征是它们能进行()。 (a)二分裂 (b)异养营养 (c)光合作用
(d)运动

匹配题 根据左栏的描述,从右栏中选出与之相对应的选项。

- | | |
|-------------------------|---------|
| <u>C</u> 1. 只能用电子显微镜观察 | (a)细菌 |
| <u>d</u> 2. 属于原生动物界 | (b)真菌 |
| <u>e</u> 3. 进行光合作用 | (c)病毒 |
| <u>C</u> 4. 由核酸和蛋白质外壳组成 | (d)原生动物 |
| <u>—</u> 5. (原书缺) | (e)蓝细菌 |
| <u>a</u> 6. 杆状、球状、螺旋状 | |
| <u>b</u> 7. 菌丝的,分支的生物 | |
| <u>e</u> 8. 以前称为蓝绿藻 | |
| <u>C</u> 9. 引起肝炎和脊髓灰白质炎 | |
| <u>ce</u> 10. 用于基因工程 | |

是非题 判断下列句子,正确则在句前写“T”,错误则替换划线的词进行更正。

- T 1. 虽然一般认为光合作用是植物的特征,但某些微生物如病毒和甲藻属(腰鞭毛藻)也进行光合作用。
- 2. 病原微生物致病作用的一种途径是通过产生能干扰全身系统的强的毒素。
- T 3. 由于微生物活动引起的疾病,正确称之为生理的疾病。
- 4. 英国科学家罗伯特·胡克在他观察的标本中观察到了一段线状的细菌。
- 5. 因为显微镜稀少,列文虎克逝世后微生物学未能迅速发展。
- 6. Redi 和 Spallanzani 争论的是进化论学说。
- 7. 路易·巴斯德年轻时完成的实验证实了肉变酸的缘由。
- 8. 病原菌学说最初是由科学家柯赫提出来的。
- 9. 病原菌学说建立之后,阻断流行病的发生成为可能。
- 10. 由于1840年前不可能得到电子显微镜,所以没有观察到病毒。
- 11. 真菌是遗传工程中最喜欢使用的工具。
- 12. 微生物和其他各界生物中共有的特征是都有细胞器。
- 13. 真菌、原生动物和单细胞藻类都属于原核生物界。
- 14. 病毒是由一团缠绕的核酸和碳水化合物外壳所包围构成的。
- 15. 微生物的双名法是由属名加上种的修饰词构成。
- 16. 蘑菇、霉菌和酵母菌都属于原生动物界。
- 17. 细菌是缺少真正细胞核的原核生物。
- 18. 培养真菌最好是碱性的环境。
- 19. 原生动物的运动器官是纤毛、鞭毛和伪足。
- 20. 藻类是一群有点类似动物的微生物。
- 21. 麻疹、流行性腮腺炎和鼠疫都是由病毒造成的疾病。
- 22. 胡克(Hooke)用微动体这个术语,特指他所观察到的微生物。
- 23. 微生物构成了自然界许多食物链的基础。
- 24. 病毒通过在生活细胞中复制,使组织遭受伤害和恶化。
- 25. (美)南北战争之后不久,抗生素便在医学中使用。

- ✓ 26. 现公共健康事业中对付病毒已采用抗生素。
- ✓ 27. 所有生物采用的命名系统均是由柯赫提出的。
- ✓ 28. 当用双名法表示微生物名称时,名字或用斜体字或用黑体字表示。
- ✓ 29. Robert Whittaker 建议的分类系统包括六界。
- ✓ 30. 细菌常以杆状、螺旋状和三角形等多种形态出现。

(林稚兰 译)