

微生物学 辅导与习题 详解

经典

经典教材辅导用书 ■ 生物系列

知识要点

重点与难点

习题精选

模拟试题

考研真题

何冬兰 主编

华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

经典教材辅导用书·生物系列丛书

微生物学辅导与习题详解

主 编 何冬兰

副主编 李晓华 裴国凤 程国军

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

微生物学辅导与习题详解/何冬兰 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2008 年 8 月
ISBN 978-7-5609-4763-1

I. 微… II. 何… III. 微生物学-高等学校-教学参考资料 IV. Q93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 124559 号

微生物学辅导与习题详解

何冬兰 主编

策划编辑:周芬娜 胡章成

责任编辑:荣 静

责任校对:祝 菲

封面设计:刘 卉

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉佳年华科技有限公司

印 刷:湖北恒泰印务有限公司

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:13.75

字数:280 000

版次:2008 年 8 月第 1 版

印次:2008 年 8 月第 1 次印刷

定价:23.50 元

ISBN 978-7-5609-4763-1/Q·33

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

前 言

微生物学是生物技术、生物工程、药学、医学各学科专业及其他相关生物类专业的重要基础课,因此,各农林院校、综合性大学、医学院、师范院校的相关专业均将微生物学列为必修课。为帮助学习微生物学的大学生和报考研究生的考生进行系统学习和有针对性的训练,我们组织了从事微生物学教学和科研多年、有丰富教学经验的骨干教师精心编写了《微生物学辅导与习题详解》一书。本书以国内外现行教材为主线,也参考了近年来国内各大学研究生入学考试试题、大学本专科课程考试试题以及国内外知名网站精品课程等资源的信息,由此确定了本书的编写大纲。

本书分为三部分。第一部分共十一章,各章由学习要点、自测试题及习题答案组成,题型有名词解释、填空题、判断题、选择题、简述题及论述题;第二部分为八套模拟试题,并附有参考答案;第三部分是国内重点院校近几年来的硕士研究生入学考试试题,供读者自测检查。

本书的完成有赖于各位教师的辛勤工作。绪论、第九章、第十章及第二部分模拟试题由何冬兰编写;第一章、第四章、第七章及第三部分考研真题由裴国凤编写;第二章、第五章、第八章由李晓华编写;第三章和第六章由程国军编写;全书由何冬兰统稿和定稿。

由于微生物学发展迅速,我们的研究学习不够深入,难免有不妥或错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 5 月

目 录

绪论	(1)
学习要点	(1)
0.1 微生物学概述	(1)
0.2 微生物学的发展史	(1)
0.3 微生物学的应用	(3)
自测试题	(4)
参考答案	(6)
第1章 原核生物的形态、构造和功能	(10)
学习要点	(10)
1.1 细菌	(10)
1.2 放线菌	(15)
1.3 蓝细菌	(16)
1.4 立克次体、支原体和衣原体	(16)
自测试题	(16)
参考答案	(22)
第2章 真核微生物的形态、构造和功能	(28)
学习要点	(28)
2.1 真核微生物概述	(28)
2.2 真核微生物的细胞构造	(28)
2.3 酵母菌	(29)
2.4 丝状真菌——霉菌	(30)
2.5 产大型子实体的真菌——蕈菌	(32)
自测试题	(32)
参考答案	(38)
第3章 病毒和亚病毒	(45)
学习要点	(45)
3.1 病毒	(45)
3.2 亚病毒	(46)
3.3 病毒与实践	(46)
自测试题	(47)
参考答案	(52)

第4章 微生物的营养和培养基	(58)
学习要点	(58)
4.1 微生物的六类营养要素	(58)
4.2 微生物的营养类型	(59)
4.3 营养物进入细胞的方式	(60)
4.4 培养基	(61)
自测试题	(62)
参考答案	(66)
第5章 微生物的新陈代谢	(72)
学习要点	(72)
5.1 微生物的能量代谢	(72)
5.2 分解代谢和合成代谢间的联系	(73)
5.3 微生物独特的合成代谢途径	(73)
5.4 微生物的代谢调控	(74)
自测试题	(74)
参考答案	(79)
第6章 微生物的生长及其控制	(85)
学习要点	(85)
6.1 测量生长繁殖的方法	(85)
6.2 微生物的生长规律	(85)
6.3 影响微生物生长的主要因素	(87)
6.4 微生物培养法概论	(87)
6.5 有害微生物的控制	(87)
自测试题	(88)
参考答案	(92)
第7章 微生物的遗传变异和育种	(99)
学习要点	(99)
7.1 遗传变异的物质基础	(99)
7.2 基因突变和诱变育种	(100)
7.3 突变与育种	(102)
7.4 基因重组与杂交育种	(103)
7.5 菌种的衰退、复壮和保藏	(105)
自测试题	(106)
参考答案	(110)
第8章 微生物的生态	(115)
学习要点	(115)

8.1 微生物在自然界中的分布	(115)
8.2 微生物与生物环境间的关系	(115)
8.3 微生物与自然界物质循环	(116)
8.4 微生物与环境保护	(116)
自测试题	(117)
参考答案	(122)
第9章 感染与免疫	(128)
学习要点	(128)
9.1 传染	(128)
9.2 非特异性免疫	(130)
9.3 特异性免疫	(131)
9.4 抗原与抗体	(133)
9.5 免疫学的实际应用	(134)
9.6 生物制品	(135)
自测试题	(136)
参考答案	(140)
第10章 微生物的分类和鉴定	(149)
学习要点	(149)
自测试题	(151)
参考答案	(154)
微生物学考试模拟试题	(157)
模拟试题一	(157)
参考答案	(159)
模拟试题二	(162)
参考答案	(164)
模拟试题三	(167)
参考答案	(169)
模拟试题四	(172)
参考答案	(174)
模拟试题五	(176)
参考答案	(178)
模拟试题六	(181)
参考答案	(183)
模拟试题七	(186)
参考答案	(189)
模拟试题八	(191)

参考答案·····	(193)
部分高校硕士研究生入学考试试题·····	(196)
第一套:上海交大 2006 年微生物学试卷·····	(196)
第二套:南京农业大学 2006 年硕士研究生微生物学入学考试试题·····	(197)
第三套:复旦大学 1999 年硕士研究生入学微生物学试题·····	(198)
第四套:中科院合肥物质科学研究院 2004 年招收硕士学位研究生 入学考试试题 ·····	(199)
第五套:中国科学院水生生物研究所 2004 年硕士研究生入学考试试题·····	(200)
第六套:华中科技大学 2005 年招收硕士研究生入学考试试题·····	(202)
第七套:武汉大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题·····	(205)
第八套:华中农业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题·····	(206)
参考文献·····	(211)

绪 论

学习要点

0.1 微生物学概述

微生物是一类结构简单、进化地位低下、形体微小、肉眼看不见或看不清楚的生物的总称,但其中也有少数成员是肉眼可见的。例如,于 1993 年正式确定为细菌的 *Epulopiscium fishlsoni* 以及于 1998 年报道的 *Thiomargarita namibiensis*,均为肉眼可见的细菌。微生物的分类如表 0-1 所示。

表 0-1 微生物的分类

细胞结构	核结构	微生物类群	
无细胞结构	无核	病毒	
		亚病毒	拟病毒
			类病毒
			朊病毒
有细胞结构	原核	古生菌	
		真细菌	
		放线菌	
		蓝细菌	
	真核	酵母菌	
		霉菌	
		藻类	
		原生动物	

0.2 微生物学的发展史

微生物学(microbiology)是研究微生物及其生命活动规律的科学。微生物学的发展史根据其特点和研究水平分为五个时期:史前期、初创期、奠基期、发展期、成熟期。

1. 史前期

史前期是指在 17 世纪下半叶荷兰学者安东·列文虎克 (Antony van Leeuwenhoek) 用自制的简易显微镜亲眼观察到细菌个体之前的漫长时期。此期, 尚未形成微生物学这门学科。

在这个时期, 实际上人们在生产与日常生活中积累了不少关于微生物作用的经验规律, 并且应用这些规律, 创造财富, 减少和消灭病害。如民间早已广泛应用的酿酒、制醋、发面、盐渍、腌制酸菜、泡菜、蜜饯等等; 古埃及制作面包技术和配制果酒技术; 积肥、沤粪、翻土压青、豆类作物与其他作物的间作轮作; 种痘预防天花等。

2. 初创期(1676—1861 年)

初创期始于 1676 年, 荷兰的安东·列文虎克用自制的显微镜看到称之为“微动体”的细菌, 止于法国的巴斯德(Pasteur)通过曲颈瓶实验推翻了生命的自然发生说(spontaneous generation, 生物由无机物自发产生), 创立种胚学说(germ theory)。

此时期的代表人物是荷兰的安东·列文虎克, 其主要成就: ① 发明了 419 架显微镜, 显微镜的最大放大倍数为 266 倍; ② 利用自制的显微镜观察牙垢、雨水、井水以及各种有机质的浸出液, 发现了许多可以活动的“活的小动物”; ③ 发表了相关论文约 400 篇。

3. 奠基期(1861—1897 年)

奠基期始于 1861 年法国的巴斯德(Pasteur)通过曲颈瓶实验推翻了生命的自然发生说(spontaneous generation), 创立种胚学说(germ theory), 止于 1897 年德国人 E. Buchner 发现“酒化酶”。

此时期的代表人物为法国的巴斯德(Pasteur, 被称为微生物学的奠基人)和德国的柯赫(Koch, 被称为细菌学的奠基人)。

此时期的特点: ① 建立了一系列研究方法和技术, 如巴氏消毒法, 过滤除菌, 疾病的预防接种, 外科消毒术, 柯赫氏法则; ② 借助于良好的方法开创了寻找病原微生物的黄金时代——第一个“淘金热”; ③ 微生物学的研究从形态描述上升到生理学研究水平; ④ 开始客观地以辩证唯物主义的“实践—理论—实践”的思想指导科学实验(从实践中总结规律, 用于指导实践); ⑤ 微生物学各分支学科形成, 如细菌学、酿造学、植物病理学、土壤微生物学。

柯赫氏法则: ① 在每一相同病例中都出现这种微生物; ② 从寄主分离出这样的微生物并在培养基中培养出来; ③ 用这种微生物的纯培养接种健康而敏感的寄主, 同样的疾病会重复发生; ④ 从实验发病的寄主中能再度分离培养出这种微生物来。

4. 发展期(1897—1953 年)

发展期始于 1897 年德国人 E. Buchner 利用石英砂磨后酵母无细胞滤液把葡萄糖发酵生产酒精和 CO_2 , 他把这种能发酵的蛋白质称为“酒化酶”, 标志着微生物学的研究进入生化水平。

此时期的特点: ① 微生物学的研究进入生化水平, 发现了维生素、抗生素、酶、基因(一个基因一个酶学说的提出, 基因连锁, 有性生殖、细菌质粒 F 因子的发现); ② 应用

分支学科的形成——抗生素学；③ 微生物学的第二个“淘金热”，寻找各种有益代谢物，如维生素、抗生素、酶；④ 微生物学的各分支学科开始综合形成普通微生物学；⑤ 各学科相互渗透、相互促进，如遗传学、生物化学。

5. 成熟期(1953 年至今)

1953 年, J. D. Watson 和 H. C. Crick 提出了 DNA 的双螺旋模型, 从而将微生物学的研究推进到分子生物学的水平。

此时期的特点: ① 20 世纪 70 年代后, 微生物成为生物工程学科的主角; ② 微生物成为分子生物学的主要研究对象, 从分子水平研究生命活动规律(生物大分子的结构、功能, 生理生化的过程及其机制, 生物进化); ③ 以基因工程为主导, 把传统的工业发酵提高到发酵工程水平; ④ 大量理论性、交叉性、应用性和实验性分支学科飞速发展; ⑤ 微生物基因组的研究。

0.3 微生物学的应用

(一) 微生物的作用

由于微生物具有种类多、繁殖快、适应强、易变异等特点, 使得它们能够在解决人类面临的各种危机中发挥其不可替代的独特作用, 现分述如下。

1. 微生物与粮食

微生物在提高土壤肥力、改进作物特性(如构建固氮植物)、促进粮食增产、防治粮食作物的病虫害、防止粮食霉腐变质以及把多余粮食转化为糖、单细胞蛋白、各种饮料和调味品等方面, 都可大显身手。

2. 微生物与能源

微生物在能源生产上有其独特的优点: ① 可把自然界蕴藏量极其丰富的纤维素转化成乙醇; ② 利用产甲烷菌把自然界蕴藏量最丰富的可再生资源转化成甲烷; ③ 利用光合细菌、蓝细菌或厌氧梭菌等微生物生产“清洁能源”——氢气; ④ 通过微生物发酵产气或其代谢产物来提高石油采收率; ⑤ 研制微生物电池使之实用化。

3. 微生物与资源

微生物能将地球上永无枯竭的纤维素等可再生资源转化成各种化工、轻工和制药等工业原料。这些产品除了传统的乙醇、丙醇、丁醇、乙酸、甘油、乳酸、苹果酸等外, 还可生产水杨酸、乌头酸、丙烯酸、己二酸、丙烯酸、长链脂肪酸、亚麻酸油和聚羟基丁酸酯(PHB), 等等。另外, 微生物在金属矿藏资源的开发和利用上也有独特的作用。

4. 微生物与环境保护

利用微生物肥料、微生物杀虫剂或农用抗生素来取代会造成环境恶化的各种化学肥料或化学农药; 利用微生物生产的聚羟基丁酸酯(PHB)制造易降解的医用塑料制品以减少环境污染; 利用微生物来净化生活污水和有毒工业污水; 利用微生物技术来监察环境的污染度, 如用艾姆氏法检测环境中的“三致”(致癌、致畸、致突变)物质、利用

EMB 培养来检查饮水的肠道病原菌等。

5. 微生物与人类健康

微生物与人类健康有着密切的关系。因为各种传染病构成了人类的主要疾病,而防治这类疾病的主要手段又是各种微生物产生的药物,尤其是抗生素。自从遗传工程开创以来,进一步扩大了微生物代谢产物应用的范围,如胰岛素、干扰素、白细胞介素、甾体激素类药物、疫苗、类毒素等的应用。

(二) 微生物学的应用前景

微生物学的应用前景主要在以下方面:① 继续采用微生物作为生命科学研究材料;② 微生物生产与动、植物生产并列成为生物产业的三大支柱;③ 利用微生物技术是消除污染、净化环境的重要手段;④ 在新兴的生物技术产业中,微生物的作用更是不可替代,如作为基因工程的外源 DNA 载体、作为基因工程的工具酶、以微生物作为外源基因的受体、借助微生物发酵法生产外源蛋白质药物,微生物是最丰富的外源基因供体等。

(三) 微生物的五大特性

微生物的五大特性包括个体微小,结构简单;吸收多,转化快;生长旺,繁殖快;适应强,易变异;分布广,种类多。其中,个体微小、结构简单是其最基本的特征。

自 测 试 题

(一) 名词解释

1. 微生物
2. 微生物学
3. 分子微生物学
4. 细胞微生物学
5. 微生物基因组学
6. 自然发生说(spontaneous generation)
7. 柯赫氏法则(Koch's postulates)
8. 巴氏消毒法(pasteurization)

(二) 填空题

1. 第一个用自制显微镜观察到微生物的学者是_____,被称为微生物学研究的先驱者;而法国学者_____则是微生物生理学的开创者。
2. 放线菌对国民经济的重要性,在于它们是_____的主要产生菌,许多临床和生产上有使用价值的抗生素如_____,_____,_____,_____等等都由放线菌产生。
3. 微生物对人类的危害主要表现在_____,_____,_____和_____。
4. 在微生物学的史前时期,我国劳动人民就有了应用微生物作用来丰富生活需要的实践活动,例如_____,_____和_____等。
5. 研究微生物本身的基本问题的基础学科有_____,_____,_____,_____,_____,_____和_____等。
6. 微生物学的发展简史可分为_____,_____,_____,_____和_____,现处于_____。
7. 按微生物的应用领域来分的学科有_____,_____,_____,_____,_____。

_____、_____和_____。

8. 按微生物学与其他学科间的交叉情况来分的新兴边缘学科有 _____、
_____、_____以及 _____。

9. 按所研究的微生物对象来分的学科有 _____、_____、_____、
和 _____ 等。

10. 按微生物所在的生态环境来分的学科有 _____、_____、_____、
_____和 _____ 等。

11. 微生物包括 _____ 细胞结构不能独立生活的病毒、亚病毒(类病毒、拟病毒、
朊病毒);具 _____ 细胞结构的真细菌、古生菌;具 _____ 细胞结构的真菌(酵母、霉
菌、蕈菌等)、单细胞藻类、原生动物等。

12. 公元 6 世纪(北魏时期),我国贾思勰的巨著《_____》详细地记载了制曲、酿
酒、制酱和酿醋等工艺。

13. 被称为细菌学奠基者是 _____ 国的 _____,他也对微生物学建立和发展
作出卓越贡献,主要集中体现 _____ 和 _____。

14. 20 世纪中后期,由于微生物学的 _____、_____ 等技术的渗透和应用的拓
宽及发展,动、植物细胞也可以像微生物一样在平板或三角瓶中分离、培养和在发酵罐
中进行生产。

15. 目前已经完成基因组测序的 3 大类微生物主要是 _____、_____ 及 _____。

(三) 判断题

1. 当今研究表明:所有的细菌都是肉眼看不见的。 ()
2. 病原菌学说最初是由科学家科赫提出来的。 ()
3. 真菌、原生动物和单细胞藻类都属于真核生物界。 ()
4. 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。 ()
5. 微生物构成了自然界许多食物链的基础。 ()
6. Robert Whittaker 建议的分类系统包括六界。 ()
7. 路易·巴斯德年轻时完成的实验证实了肉变酸的缘由。 ()
8. 微生物和其他各界生物中共有的特征是都有细胞器。 ()
9. 安东·列文虎克用“微动物”这个术语,特指他所观察到的微生物。 ()
10. 细菌是缺少真正细胞核的原核生物。 ()

(四) 选择题

1. 当今,一种新的瘟疫正在全球蔓延,它是由病毒引起的_____。

- A. 鼠疫 B. 天花 C. 艾滋病(AIDS) D. 霍乱

2. 公元 9 世纪到 10 世纪我国已发明_____。

- A. 曲蘖酿酒 B. 用鼻苗法种痘 C. 烘制面包 D. 酿制果酒

3. 我国学者汤飞凡教授的_____分离和确证的研究成果,是一项具有国际领先
水平的开创性成果。

- A. 鼠疫杆菌 B. 沙眼病原体 C. 结核杆菌 D. 天花病毒
4. 在微生物学中提出采用化学治疗剂治疗传染病是由于_____。
- A. 安东·列文虎克的工作 B. 发现了抗生素
- C. 阐明了DNA的结构 D. 发展了遗传工程
5. 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
6. 下列哪类微生物属于非细胞型微生物? _____
- A. 衣原体 B. 立克次体 C. 噬菌体 D. 支原体
7. 下列哪项不是原核细胞型微生物的特点_____。
- A. 以二分裂方式繁殖 B. 非细胞内寄生
- C. 有核仁、核膜 D. 无完整的细胞器
8. 细菌染色法和固体培养基应用的奠基人是_____。
- A. Antony Van Leeuwenhoek B. Louis Pasteur
- C. Robert Koch D. Dmitrii Ivanowski
9. 首先分离出结核分枝杆菌、霍乱弧菌和炭疽芽孢杆菌的科学家是_____。
- A. Louis Pasteur B. Robert Koch
- C. Paul Ehrlich D. Joseph Lister
10. 有关微生物的描述,正确的是_____。
- A. 体形小于1 mm的生物 B. 单细胞的小生物
- C. 不具备细胞结构的微小生物 D. 体积微小、结构简单的微小生物

(五) 简答题

1. 什么是微生物? 它包括哪些类群?
2. 微生物有哪五大共性? 其中最基本的是哪一个? 为什么?
3. 简述柯赫对微生物学的主要贡献。

(六) 论述题

1. 试述微生物学在生命科学发展中的重要地位。
2. 你认为现代微生物学的发展有哪些趋势?

参 考 答 案

(一) 名词解释

1. 微生物: 是一类结构简单、进化地位低下、形体微小、一般用肉眼看不清楚的生物的总称。
2. 微生物学: 研究微生物生命活动的科学, 即研究微生物的形态、构造、分类、营养、生长、繁殖、新陈代谢、生态、遗传和变异的学科。
3. 分子微生物学: 在分子水平上研究微生物生命活动规律的科学。

4. 细胞微生物学:重点研究微生物与寄主细胞相互关系的科学。

5. 微生物基因组学:研究微生物基因组的分子结构、信息含量及其编码的基因产物的科学。

6. 自然发生说(spontaneous generation):认为一切生命能够从无生命的物质自然产生。

7. 柯赫氏法则:是证明微生物传染性和致病性的最科学的方法,其步骤包括:从发病生物体上分离出与病害有关的微生物并使其在人工培养基上生长,然后进一步纯化培养物,将纯菌种接种到同种健康的生物体并使其发病,观察其是否出现与原病害相同的症状,再从接种发病组织上分离出同种微生物,这些步骤称为人工诱发实验。

8. 巴氏消毒法(pasteurization):亦称低温消毒法、冷杀菌法,是利用较低的温度既可杀死病菌又能保持物品中营养物质风味不变的消毒法。

(二) 填空题

1. 安东·列文虎克、巴斯德
2. 抗生素、氯霉素、链霉素、四环素、螺旋霉素(后四项可被其他抗生素替换)
3. 引起动植物的各种传染病、产生毒素、引起物品腐败变质、污染环境
4. 酿酒、酿醋、用种痘和麦曲防病治病
5. 微生物形态学、微生物分类学、微生物生理学、微生物生物化学、微生物生态学、微生物遗传学、分子遗传学
6. 史前期、初创期、奠基期、发展期、成熟期、成熟期
7. 工业微生物学、农业微生物学、植物病理学、兽医微生物学、医学微生物学、药用微生物学、食品微生物学
8. 化学微生物学、分析微生物学、微生物化学分类学、微生物数值分类学、微生物地球化学
9. 细菌学、病毒学、真菌学、原生动物学、藻类学
10. 土壤微生物学、海洋微生物学、环境微生物学、宇宙微生物学、水生微生物学
11. 无、原核、真核
12. 齐民要术
13. 德国、柯赫、细菌学、微生物研究技术
14. 消毒灭菌、分离培养
15. 模式微生物、极端微生物、医用微生物

(三) 判断题

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1. (×) | 2. (×) | 3. (✓) | 4. (×) | 5. (✓) |
| 6. (×) | 7. (✓) | 8. (×) | 9. (✓) | 10. (✓) |

(四) 选择题

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. D | 3. B | 4. B | 5. D |
| 6. C | 7. C | 8. C | 9. B | 10. D |

(五) 简答题

1. 微生物是一切肉眼看不见或看不清的微小生物的总和。微生物都是些个体微小、构造简单的低等生物,包括属于原核类的细菌(真细菌和古生菌)、放线菌、蓝细菌、支原体、立克次体、衣原体;属于真核类的真菌(酵母菌、霉菌和蕈菌)、原生藻类和显微藻类;以及属于非细胞类的病毒和亚病毒(类病毒、拟病毒和朊病毒)。

2. 微生物的五大共性:体积小,面积大;吸收多,转化快;生长旺,繁殖快;适应强,易变异;分布广,种类多。其中,体积小、面积大是微生物最基本的性质。因为一个小体积、大面积的系统,必然有一个巨大的营养物质吸收面、代谢废物的排泄面和环境信息的交换面,并由此产生其余四个共性。

3. 柯赫的贡献主要在微生物病原学和免疫学及在细菌学研究技术学方面。

在微生物病原学和免疫学方面的贡献:① 具体证实了炭疽病菌是炭疽病的病原菌;② 发现了肺结核病的病原菌,这是当时死亡率极高的传染性疾病,柯赫因此获得了诺贝尔奖;③ 提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——柯赫氏法则。

在细菌学研究技术学方面的贡献:① 固体培养基分离和纯化微生物的技术;② 培养基配制技术;③ 发明了一系列微生物染色和观察方法,包括显微摄影技术。

(六) 论述题

1. 微生物学在整个生命科学带领下飞速发展的同时,也为生命科学的发展作出了巨大的贡献。主要体现在以下几个方面。

(1) 微生物学在生命科学许多重大理论问题的突破方面起了重要甚至关键的作用,特别是对分子遗传学和分子生物学的影响最大。如长期争论而不能得到解决的“遗传物质的基础是什么?”的重大理论问题,只有以微生物为材料进行研究所获得的结果才无可辩驳地证实;“跳跃基因”(可转座因子)的发现,虽然首先来源于对玉米的研究,但最终得到证实是由于对大肠杆菌的研究;基因结构的精细分析、重叠基因的发现,最先完成的基因组测序等都与微生物学的发展密不可分;通过研究大肠杆菌诱导酶的形成机制而提出的操纵子学说,证明了基因表达调控的机制,为分子生物学的形成奠定了基础。

(2) 由于微生物学的分离、培养、消毒灭菌及无菌操作等技术的渗透和应用的拓展及发展,动、植物细胞也可以像微生物一样在平板或三角瓶中培养,可以进行分离、培养,也可以像微生物工业那样,在发酵罐中生产所需产品。

(3) 转基因动物、转基因植物的转化技术也源于微生物转化的理论和技术。

(4) 微生物学的许多重大发现,包括质粒载体,限制性内切酶、连接酶、反转录酶等,导致了 DNA 重组技术和遗传工程的出现,使整个生命科学翻开了新的一页,使人类定向改变生物、根治疾病、美化环境的梦想将成为现实。

2. 现代微生物学的发展趋势主要表现在以下 5 个方面。① 微生物基因组学将全面展开。在 21 世纪,有些细菌将在继续作为人类基因组计划的主要模式生物,在后基

基因组研究(认识基因与基因组功能)中发挥不可取代的作用,模式微生物的研究范围还会进一步扩大到其他微生物,特别是与健康、人口、环境、资源和工农业有关的重要微生物,这将会在认识微生物自身、利用和改造微生物等方面产生质的飞跃,也将带动分子微生物学等基础研究学科的发展。② 微生物资源的开发和应用将在基因组信息的基础上获得长足的发展,为人类的健康发挥积极的作用。③ 微生物生命现象的特性和共性将更加受到重视。微生物的生长、繁殖、代谢、共用一套遗传密码等性质与其他生物相同,有些微生物甚至含有与高等生物相同的基因,这些共性反映了生物高度的统一性;同时,微生物也有自身的特殊性,如有些微生物可在其他生物不能生存的极端环境中生长与繁殖。微生物生命现象的这些特性和共性将使微生物成为解决重大理论问题(如生命起源与进化,物质运动的基本规律等)和实际问题(新的微生物资源的开发利用,微生物作为能源与粮食等)最理想的材料。④ 微生物学将会与其他学科实现广泛的交叉,获得新的发展。21 世纪的微生物学将进一步向地质、海洋、大气和太空等各个领域渗透,使更多的边缘学科得到发展,如微生物地球化学、海洋微生物学、大气微生物学、太空(或宇宙)微生物学以及极端环境微生物学等。微生物学与能源学、信息学、材料学、计算机技术的结合也将会开辟新的研究领域和应用领域。微生物学的研究技术和方法也将会在吸收其他学科的先进技术的基础上,向更加准确、敏感、快速、简便和自动化的方向发展。⑤ 微生物产业将会呈现出新的局面。微生物产业将生产各式各样的新产品,例如,降解性塑料、DNA 芯片、生物能源等,在 21 世纪将出现一批崭新的微生物工业,为全世界的经济和社会发展作出更大贡献。