

I 090-1

应用微生物展览会
技术資料选編

微生物农药和兽药

应用微生物展览会編

科学出版社

微 生 物 学

開本: 850X1168/32 印張: 7 插頁: 3 字數: 190千字

程 松 高 等 編

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區錢子胡同三十六號 •

西 四 印 刷 廠 印 刷

人民衛生出版社發行 • 各地新华书店經售

統一書號: 14048 • 1596

定 價: 0.85 元

1958年7月第1版 第1次印刷

1959年11月第1版 第9次印刷

(北京版)印數: 125,001 - 145,000

全国卫生学校多年来在中国共产党领导下，认真学习苏联方针，大力进行教学改革，取得了辉煌的成績。为了适应我国社会主义建設事业发展新形势的要求，中央卫生部领导和組織制訂了中級医校統一教学大綱，并指定我們对各校有关使用微生物学教学大綱的意見进行整理和审查，同时責成我們根据审查的教学大綱的实质精神，将微生物学教材的内容、范围和体系作通盘的修改。完稿之后，卫生部又組織中等医校教师座談会，就新审查的教学大綱和本书的初稿进行了为期十二天的討論。卫生部教育司司长蒞会指导。教师代表們本着对人民教育的严肃負責态度，不殫辛劳，反复討論，最后統一認識，作出必要的修改，使本书尽量結合教师們使用課本的意見，在内容的深度广度和分量上較能适合实际需要，以保証教学质量。从这番工作中，編者深深体会到党和政府对人民教育事业的重視和支持。

本书讲授对象包括医士、护士和助产士各种专业学生，在实际教学中，請教师按照教学大綱精神，掌握該专业的重点教材和时数，进行教学。每章后面附有复习提綱只供参考，可按专业性质、同学复习時間和其他具体情况，自行安排切实可行的复习題目。书中一些小字排印的段节，为較重要的輔助性材料，不要求課堂讲授，但可供师生参考之用。

由于編者缺乏教学感性知識，参加座談会的教师代表人数又有限，本书存在着缺点在所难免，我們热烈希望讀者，尤其是学校的教师 and 同学們为爱护人民課本，广泛提供意見，以便修正改进，提高本书的质量。

在这里我們特別对于参加座談会的五位微生物学教师赵有光同志(北京卫生学校)、董善民同志(杭州卫生学校)、方昉同志(合肥卫生学校)、牟秦阳同志(西安第一卫生学校)和胡智渊同志(昆明医士学校)在本书定稿工作中所作的努力，表示衷心的感謝！

程松高等 1957年12月

目 录

第一篇 微生物学总論	1
第一章 微生物学的研究	
对象.....	1
微生物和微生物学定义.....	1
学习医学微生物学的目的.....	2
第二章 微生物学发展簡史	3
第三章 細菌的形态学	7
微生物的种类.....	7
細菌的大小和形态.....	8
細菌細胞的构造.....	10
細菌形态一般檢查法.....	13
第四章 細菌的生理学	15
細菌的化学組成.....	15
細菌的营养.....	16
細菌的呼吸.....	17
細菌的酶.....	17
細菌的代謝产物.....	18
細菌的生长和繁殖.....	19
細菌的培养.....	22
第五章 微生物在自然界及正常	
机体的分布.....	23
自然界中微生物的分布.....	23
正常人体上微生物的分布.....	25
第六章 外界因素对微生物的	
影响.....	26
灭菌、消毒、防腐的概念.....	26
物理因素对微生物的影响.....	27
物理灭菌法.....	28
化学因素对微生物的影响.....	32
常用的消毒剂.....	32
化学疗剂.....	35

生物学因素对微生物的	
影响.....	36
抗菌素.....	36
第七章 噬菌体	38
第八章 微生物的变異性	41
微生物变异概說.....	41
微生物变异的实例.....	42
微生物变异在实用上的	
意义.....	44
第九章 傳染論	45
傳染的概念.....	45
傳染发生的因素.....	46
一、微生物的病原性.....	46
二、机体的感受性.....	48
三、环境因素.....	48
傳染的来源.....	49
傳染的途径和方式.....	49
微生物在机体內的扩散和局	
限性.....	50
傳染的类型.....	51
第十章 免疫学	52
免疫的概念.....	52
免疫的类型.....	52
机体的正常防御机构.....	54
关于免疫的机制.....	56
抗原与抗体.....	57
第十一章 免疫反应	59
毒素与抗毒素的中和反应.....	59
凝集反应.....	60
沉淀反应.....	62
溶解反应.....	63

补体结合反应	64	第十八章 巴斯德氏菌属	115
第十二章 变态反应和过敏		鼠疫杆菌	115
反应	67	第十九章 布鲁氏菌属	119
过敏反应	67	第二十章 炭疽杆菌	123
血清病	68	第二十一章 梭状芽胞杆	
传染性变态反应	68	菌属	127
变态反应性疾病	69	梭状芽胞杆菌属的一般	
关于变态反应及过敏反应的		特性	127
机制问题	70	破伤风杆菌	127
第十三章 疫苗、免疫血清及其		气性坏疽杆菌	130
应用	71	肉毒杆菌	133
疫苗	72	第二十二章 白喉杆菌	136
免疫血清	74	第二十三章 分枝杆菌属	142
第二篇 微生物学各论	77	分枝杆菌属的一般特性	142
第十四章 化脓性球菌	77	结核杆菌	143
葡萄球菌	77	麻风杆菌	148
链球菌	80	第二十四章 放线菌	149
猩红热	82	放线菌的一般特性	149
肺炎球菌	84	牛型放线菌	150
脑膜炎球菌	86	第二十五章 病原性真菌	151
淋球菌	88	真菌概说	151
第十五章 肠道杆菌类	90	皮肤丝状菌	154
肠道杆菌种类和一般性质	90	白色念珠菌	155
大肠杆菌	92	新形隐球菌	156
产气杆菌	93	第二十六章 病原性螺旋体	156
肺炎杆菌	93	螺旋体概说	156
变形杆菌	94	梅毒螺旋体	158
沙门氏菌属	95	雅司螺旋体	160
痢疾杆菌	102	回归热螺旋体	161
第十六章 霍乱弧菌	106	奋森氏螺旋体和梭形杆菌	163
绿脓杆菌	109	出血性黄疸螺旋体	164
第十七章 嗜血菌属	110	第二十七章 立克次氏体	166
嗜血菌属的一般特性	110	立克次氏体概说	166
流行性感冒杆菌	111	斑疹伤寒立克次氏体	168
百日咳杆菌	112	一、普氏立克次氏体	168
软性下疳杆菌	114	二、莫氏立克次氏体	170

恙虫病立克次氏体	171	三、培养物中細菌生长情况 的觀察	197
第二十八章 病毒	173	实验四 自然界中微生物分布 的實驗	198
病毒总論	173	空气、水和土壤中細 菌的檢查	198
天花和牛痘病毒	178	实验五 灭菌和消毒实验	199
水痘病毒	181	一、热灭菌試驗	199
麻疹病毒	181	二、高压灭菌器和干热灭菌 器使用法	199
流行性感冒病毒	182	三、化学藥品消毒試驗	199
流行性腮腺炎病毒	183	四、青霉素的抗菌試驗	200
狂犬病病毒	184	实验六 血清学反应	200
流行性乙型脑炎病毒	185	一、凝集反应	201
苏联春夏型脑炎病毒	187	二、沉淀反应	202
脊髓灰白质炎病毒	187	三、溶血反应	202
沙眼病毒	188	实验七 化膿性球菌	203
傳染性肝炎病毒	188	一、化膿球菌的形态觀察	203
第三篇 微生物学实验指导	190	二、化膿球菌培养物 观察	203
实验一 实验室規則和设备 介紹	190	三、临床标本的直接鏡檢	204
一、微生物学实验室規則	190	附录 荚膜染色法	204
二、实验室常用设备	190	实验八 腸道杆菌类	204
附录		一、病原性腸道杆菌的 分离和鉴定	204
一、玻璃器皿的准备法	191	二、肥达氏反应	205
二、生理盐水的制备法	191	三、菌苗陈列	206
三、常用染色液的制备法	191	附录	
实验二 細菌形态的觀察	192	一、中国藍平板基制法	206
一、显微镜的构造及其 使用法	192	二、远藤氏平板基制法	206
二、細菌三种基本形态 的觀察	193	三、罗氏双糖基制法	206
三、細菌細胞各种构造 的觀察	193	四、单糖发酵管的制法	207
四、染色标本的制备法	193	五、靛基質試液的配制	207
五、悬滴标本制备法	194	实验九 百日咳杆菌、鼠疫杆菌 和布魯氏菌	207
附录 鞭毛染色法	195	一、百日咳杆菌形态觀察	207
实验三 細菌的培养	195		
一、培养基的制备过程	195		
二、細菌的接种和培养	196		

二、鼠疫杆菌形态观察.....	207
三、布鲁氏菌形态观察.....	207
实验十 炭疽杆菌和梭状芽胞杆菌.....	207
一、炭疽杆菌、破伤风杆菌和魏氏杆菌形态观察.....	207
二、炭疽杆菌菌落观察.....	207
三、魏氏杆菌牛奶发酵试验.....	208
附录 牛乳培养基制法.....	208
实验十一 白喉杆菌.....	208
一、白喉病人标本的采集和处理.....	208
二、白喉杆菌形态观察.....	208
三、锡克氏反应.....	208
附录 奈瑟氏染色法及染液的配制.....	208
实验十二 分枝杆菌属.....	209
一、结核病人痰标本的直接涂片检查及结核杆菌菌落观察.....	209
二、麻风杆菌涂片标本的观察.....	209
三、结核菌素试验.....	209
四、卡介苗陈列.....	209

附录 杜氏培养基制法.....	209
实验十三 真菌.....	210
一、真菌基本形态和菌落的观察.....	210
二、皮肤真菌病的各种标本的采集与直接镜检.....	210
附录 沙保弱氏培养基制法.....	210
实验十四 病原性螺旋体.....	210
一、病原性螺旋体形态观察.....	210
二、梅毒血清学诊断——康氏反应和克萊氏反应.....	211
附录	
一、姬姆薩氏染色法.....	212
二、鍍銀染色法.....	212
实验十五 立克次氏体和病毒.....	213
一、立克次氏体形态观察.....	213
二、内基氏包涵体的观察.....	213
三、外-斐二氏反应.....	213
四、各种疫苗陈列.....	214
附录 麦氏染色法.....	214
名词中外文对照表.....	1

第一篇 微生物学总論

第一章 微生物学的研究对象

微生物和微生物学定义

在生物界中，有一大类非常微小的、肉眼不易察見的生物，它們大多数为单細胞生物，結構簡單，称之为微生物。

微生物与其他生物相同，要求合适的生活条件，才能正常地生长发育，当环境条件不利于生存时，它便会死亡或适应环境而发生变异，所以微生物在一定环境条件下的生存发展是有規律性的。

微生物的种类紛繁，数量极多，在自然界中分布很广，与其他生物发生密切关系，因此微生物在自然界中起着巨大的作用。絕大多数的微生物是对人类和动植物有利的。大家知道，在自然界物质循环的过程中，微生物是一主要的参与者，它們把有机物质分解成简单化合物或无机物，然后再合成动植物体所必需的新的化合物，人类和一切生物賴以生存。但也有少数的叫做病原微生物，是对我們有害的，它寄生于人类和动植物体内，侵害动植物正常生理机能，引起人类和动植物疾病，使家畜和农作物受到損失，严重的影響人民健康和社会經濟。

微生物学乃是研究微生物的科学，是生物学的一部分。微生物学研究微生物的生物学性質及其生存发展的規律性，目的在于掌握微生物生存发展的規律性后，人类可以利用环境条件，控制或消灭有害的微生物，并利用对人类有利的微生物，为我們的生活和社会經濟服务。微生物学乃是人类在与自然作斗争中，改造自然的一个重要武器，它在先进的米丘林生物学理論指导下朝着上述目标发展。

微生物学創立以来，积累了丰富的資料，它随着人类生活的需要和其他科学的发展，研究范围日益广泛，并分成各种專門研究的門类：

1. 普通微生物学 研究微生物的一般生物学性质和生长规律, 分类学及实验技术方法等。

2. 农业微生物学 研究对农作物致病的微生物和防治方法, 利用微生物使耕地增肥, 提高农业产量。

3. 工业微生物学 研究有关工业的微生物以发展工业生产如酿造工业、抗菌素制造工业等。

4. 兽医微生物学 研究动物疾病的病原微生物, 及其诊断与特殊的防治方法。

5. 医学微生物学 研究人类疾病的病原微生物, 及其诊断与特殊的防治方法。

学习医学微生物学的目的

医学微生物学的研究对象是病原微生物, 病原微生物直接威胁着人类的健康, 使人发生各种严重的传染病。因此医学微生物学必须以巴甫洛夫生理学说为基础, 根据人体的整体性观点, 研究病原微生物在一定环境条件下与人体间的相互关系, 正确的认识传染和免疫的规律, 进而提出消除传染发生的有效措施, 使医学科学的实际应用内容更丰富而充实起来, 这就是医学微生物学的重要内容和任务。

我们学习的目的在于:

(1) 熟悉关于病原微生物的生物学知识及实验技术方法。

(2) 了解病原微生物在一定环境条件下生活繁殖和侵入人体后致病的规律。

(3) 掌握消除病原微生物及防止传染病发生的方法。

学习微生物学后, 要求医药卫生工作者将来在他们的实际工作中, 能够充分应用微生物学的知识和方法, 对传染病作出适时的正确的诊断, 能够有效地运用各种预防措施, 和特殊预防与特殊治疗方法来防治传染病, 以及在临床上熟练地采用消毒、防腐及无菌方法。

微生物学的知识和方法也丰富了其他学科的理论与实践, 如药理学、病理解剖学、病理生理学、传染病学、外科学、产科学和卫

生学等是。特别是检查傳染病原和傳染媒介，及研究傳染途徑的微生物学方法，大大促进了現代流行病学的发展。医学微生物学的应用如此普遍，它在預防为主的卫生方針下，对于消灭傳染病的偉大任务，起着重要的作用。医务卫生工作者必須学好微生物学，掌握好技术，才能彻底地消灭傳染病，为全国人民健康及我国的社会主义建設事业而奋斗。

复 习 提 綱

1. 什么叫做微生物？微生物对于人类的关系如何？
2. 微生物学研究的对象和内容是什么？
3. 为什么人类要掌握微生物生活和发展的規律性？
4. 我們医务卫生工作者学习医学微生物学要掌握什么知識？要达到什么目的？

第二章 微生物学发展簡史

一切科学的产生，都源于人类的社会实践和物质生产的需要。医学也是如此，由于劳动生产的需要，要求人們和疾病作斗争，要求了解患病的原因，医学和微生物学才得以出現。

微生物学的发展，也离不开社会发展規律，有賴于社会經济、生产技术、人民积累的生活經驗，以及医学和其他科学进步的条件为其基础，并且在各种不同历史过程中，受着各时期的經济制度的影响，而具有不同的发展特点。

古代人民虽然缺乏科学的物质条件，不能証明微生物存在，但关于应用微生物于酿酒、食品制造，以丰富人民膳食和实际生活的事实，在我国早于紀元前十二世紀就开始了。到十七世紀才发明显微鏡，观察到微小生物，在十九世紀又由于生物学和物理化学等技术发达的有利条件，微生物学才蓬勃发展起来。

古人对于傳染病因的認識，有的认为是由于鬼神的譴罰，有的认为是由于瘴气所傳布。十六世紀意大利学者傅拉卡斯得氏主張

傳染病是由一種生活的病原體接觸而引起，並且能從一個人傳給另一個人，發生同一疾病。我國醫學理論創始比此尤早，早於十一世紀時劉真如即已主張癘病係由小蟲所引起，並繪出癘病小蟲的各種形狀。十八世紀師道南描述鼠疫流行與鼠類傳播的關係，已得到正確的鼠疫流行規律的認識。不過當時在封建社會里，這些理論沒有被統治階級重視，得不到支持和發展的機會，又還沒有顯微鏡應用，因此許久未被實驗証實。

十七世紀為歐洲文藝復興，產業革命的時期，由於貿易發展，必須改善光學儀器，製造望遠鏡，以滿足航海需要。荷蘭磨制透鏡工人雷汶虎克於1674年首先製成擴大二百倍的顯微鏡，在牙垢、水和糞便中觀察了微小的生物，他可算是發現微生物的第一個人。後來發現的微生物種類愈來愈多，它的形態學及分類學也一天天地確立起來。

到了十九世紀，隨著資本主義工業和科學技術的發達，微生物學有了長足的進步。巴斯德證明微生物的生理活動引起發酵和腐敗作用，又發現了多種病原菌，他的消毒原理也被應用於臨床上的外科無菌手術。微生物學至此已進入生理學研究時代，並已成為一門獨立的科學。

此時郭霍氏對微生物學研究方法的貢獻最多，他應用了苯胺類染料使細菌着色，來觀察細菌的構造，發明了固體培養基，以分離細菌，獲得細菌的純粹培養，他又發現了結核菌和霍亂菌等，並使用動物實驗方法証實病原作用，這樣使病原微生物的研究大大推進了一步。

這一時期微生物學家們的發現有如雨後春筍，前後發現了疟疾原蟲、真菌、螺旋菌及各種病原菌如白喉菌、破傷風菌、鼠疫菌和傷寒菌等，成為微生物學的黃金時代。至此微生物被確定為傳染病的病原，而微生物學乃成為醫學中重要的基礎學科之一。

我們的祖先在古代雖然沒有科學的方法證明病原微生物，但早已觀察到患過天花的人不會再感染天花，患過麻疹的孩子也不會再得麻疹，並且早在明朝時就已知應用天花接種方法（鼻痘法等）來預防小兒天花，成為人工免疫法的開端。天花接種的應用引

導了英人哲納氏于1798年發明接種牛痘預防天花的方法。此後巴斯德氏創立“減毒疫苗”的原則，和制成多種疫苗預防疾病，同時學者們又應用抗毒素于臨床，創立血清治療的方法。

為了闡明人體免疫的機制，俄國學者麥其尼可夫首先發現白血球及肝、脾等細胞具有吞食微生物的性能，認為吞噬細胞是對病原微生物的主要防禦力量，他創立機體不感受性的免疫學說。由此免疫生物學的研究开辟了新的發展方向，以後巴甫洛夫學說問世，更促進了免疫理論的完善發展。現在免疫學已廣泛地應用于傳染病的預防、治療和診斷上。

隨着物理學和化學的突飛猛進，研究微生物學的技术也就隨之改進。1892年俄國伊萬諾夫斯基最先發現了一種比細菌更小的病原微生物，叫做烟草花葉病病毒，病毒不能用普通顯微鏡看見，生物學性質亦不同於細菌，此後許多病毒陸續自人體和動植物發現，微生物學遂开辟了一個新的部門——病毒學。到了二十世紀初年，學者又發現了立克次氏體。對這些特殊的微生物的研究，借助于許多新的技術方法和儀器（如電子顯微鏡）觀察，遂逐漸發展起來。

在二十世紀的五十年代里微生物學在理論上與實際應用上出現了輝煌成就，現在對於傳染病的治療已廣泛應用化學療劑和各種抗菌素，這些重要療劑的發明是微生物學研究的偉大成果；在預防接種方面，微生物學家正在研究製造各種有效的生物制品；在研究技術方面，廣泛應用着現代化學物理和生物學知識，不斷改進診斷方法及進一步研究未解決的傳染病因。

現代微生物學的發展是以米丘林和巴甫洛夫學說為其理論基礎的。它研究微生物與其周圍環境的統一的关系，找尋微生物在生活條件影響下發生變化的規律，改造微生物，使不引起人類災害，進而為人類健康服務。在研究微生物與機体的关系上，從機体的統一整體性的觀點出發，闡明微生物在體內引起病害，以及機体產生相應的免疫力的機制，這樣人類就能更有效地預防和治療傳染病。

在不同社會制度下，微生物學的發展方向是不同的。在資本

主义国家里，一切科学为资本家壟断独占，微生物学也完全服务于资产阶级的利益，研究的成果并不是用以促进广大的劳动人民健康，而是被当作商品看待，剥削人民，謀求利潤，甚至为了侵略的目的，用作細菌武器，殘杀广大的和平人民。在社会主义国家則恰恰相反，在苏联和其他社会主义国家，微生物学是为广大人民服务的，在马克思列宁主义的思想指导下，理論和研究是与实际結合的，微生物学所以能够創造性地解决实际問題和发展理論，并得到党和政府的重視与支持，故有了显著的发展，微生物学工作者正以不懈的努力，为实现消灭傳染病而奋斗。

我国医学在古代即有輝煌的发明成就，表现出偉大的民族智慧。但是由于帝国主义的侵略，百年来我国处于半封建半殖民地地位，科学事业遭到摧殘破坏，再在反动派統治下，国民經济破产，根本談不到科学的建設，因此微生物学虽在本世紀之初即已傳入我国，却甚少成就。可是当人民掌握了政权的今天，在党和政府的领导下，实行預防为主的正确卫生方針，我們已控制了天花、霍乱和鼠疫等烈性傳染病的流行。生物制品及抗菌素現在大規模自制供应，为預防和治疗創造有利条件，尤其是在粉碎美帝細菌战的斗争中，我国微生物学工作者表现了高度的科学技术，揭露了敌人細菌战的阴谋，对人类和平的貢獻很大。由此我們可以肯定認識到我国社会主义制度的优越性，它保证了科学为人类福利而服务。現在，我国已进入第二个五年計劃时期，全国卫生事业正在迅速发展，保证在短期内消灭危害人民最大的烈性傳染病，微生物学在苏联先进理論指导下，今后将会加倍地获得偉大灿烂的成就。

复 习 提 綱

1. 微生物学的发展为什么說是合于社会发展規律的？它是怎样发展起来的？
2. 古代和近代对于傳染病因的認識怎样？何以現在我們才認識微生物是傳染病的病原？
3. 米丘林和巴甫洛夫的科学理論在微生物学研究上的应用如何？
4. 资本主义国家和社会主义国家的微生物学发展方向，为什么剛剛相反？

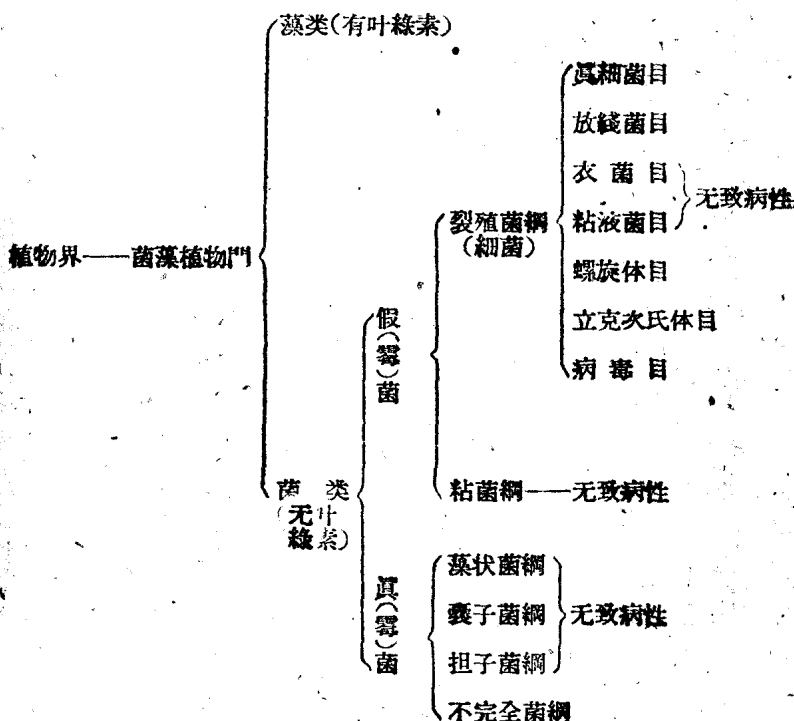
5. 为什么說我国古代医学有輝煌的发明成就? 什么保証了我国微生物学在今后一定有偉大灿烂的前途?

第三章 細菌的形态学

微生物的种类

病原微生物种类包括細菌、真菌、螺旋体、立克次氏体和病毒, 它們属于最低級的植物門类——菌类(参考下表分类系統), 大多数为单細胞生物, 只有真菌中一部分为多細胞。致病的微生物主要是裂殖菌綱和真菌的不完全菌綱, 尤其是裂殖菌綱, 包含有引起严重傳染病的各种病原体。

另一些病原微生物属于原生动物, 在寄生虫学书中学习。



細菌的大小和形态

这里討論的是細菌的一般形态特征，其他各种微生物将在各論中叙述。細菌个体是单一細胞，須在显微镜下才能观察到它們的形态。各种細菌固有的形状、大小和排列方式是在一定的环境条件下出現，若改变了环境条件，往往使形态特征发生改变。

細菌的大小

計算細菌大小通常用微米(μ)为单位，一微米等于千分之一毫米。各种細菌的大小并不一样，多数球形細菌的直徑在0.5~1.0微米之間，杆形細菌一般長約1~5微米，寬約0.5微米。

細菌是很小的，一滴水中，就能含有亿万細菌。若以普通化脓球菌的直徑为1微米計算，則在一毫升的脓汁中，就可能有十亿以上的化脓球菌，我們不难体会到，含有病原微生物的物品的傳染性是多么大。

細菌在将要分裂繁殖之前，体积比原来的增大，生活条件和檢查时的处理方法，都易影响它的大小。

細菌的形状

細菌种类很多，形状多样，可分为球形、杆形、和螺旋形三种基本形态，再按菌体的排列方式、长短粗細和其他特殊构造的特点，进一步認識与区别各种菌类。

1. 球菌 菌体圓形如球或呈橢圓形或腎脏形（参看图1）。球菌在繁殖过程中，有的向一面分裂，有的在二个或三个垂直面进行分裂，因此便产生了各种不同的排列：

单球菌——向一面分裂，分裂后球菌各个个体分散。

双球菌——向一面分裂，分裂后兩球菌相对排列。

鏈球菌——向一面分裂，分裂后多数球菌連接成串如鏈状。

四联球菌——在兩個垂直面上进行分裂，分裂后四个球菌相对排列一处。

八迭球菌——在三个垂直面上进行分裂,八个球菌聚合,成为立方形的包裹状。

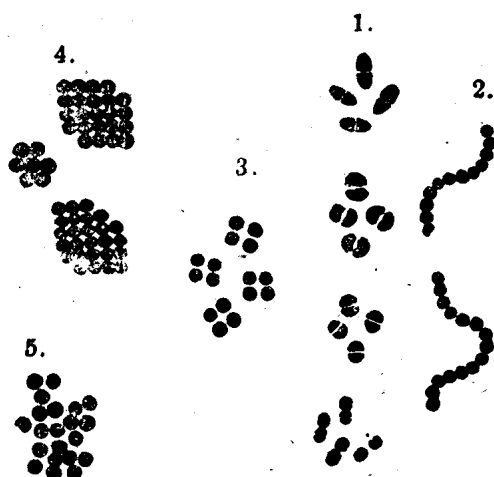


图1 球菌的各种排列

1.双球菌; 2.鏈球菌; 3.四联球菌; 4.八迭球菌; 5.葡萄球菌。

葡萄球菌——分裂方向很乱,分裂后多数球菌堆集在一起,排列不规则,如葡萄丛状。

2. 杆菌 菌体如杆状,长短粗细不等,两端多为钝圆形,亦有



图2 杆菌的各种形态与排列

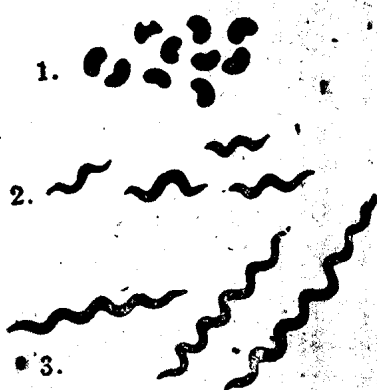


图3 各种螺旋菌的形态

1.弧菌; 2.螺菌; 3.螺旋体。

少数是方形的。菌体粗短者叫做球杆菌，兩端尖細如梭形者叫做梭状菌，一端較粗大者叫做棒状杆菌。大多数杆菌是分散独立的，但亦有成对相連的叫做双杆菌，呈鏈状排列的叫做鏈杆菌，呈分枝状的叫做分枝杆菌。

3. 螺旋菌 形状弯曲或呈螺旋形(参看图3)，分下列二种：

弧菌——菌体短，仅有一个弯曲，状如弧形。

螺菌——菌体弯曲如螺旋形，但較强硬，不易弯曲，螺旋数較少。

細菌的多形性

細菌对于外界环境的改变具有高度的适应性，它們在环境因素(如高温、高濃度的盐类或不适宜的酸硷度等)的影响下，形状和大小往往表现出显著的改变。例如弧菌和杆菌在某种情况下失去原来的典型形态，出現长絲形或粗短类似球菌，有的还形成种种奇异的形状。細菌这种改变形态的性质，叫做多形性。



图4 細菌体的构造

細菌細胞的構造

細菌細胞的构造比較簡單，外为細胞壁，內充滿着原生質，原生質中有核質及各种內含物，个别細菌有荚膜或鞭毛，有的細菌在某些情况下能形成芽胞。观察細菌某些特殊构造，可借以認識及鉴别細菌的种类，在檢查病原菌时很实用。

細胞膜和原生質 細胞原生質是无色透明的液态胶体，性粘稠均匀，外圍着一层薄而柔韌的膜，称为內膜，緊貼着外层的为外膜，亦称細胞壁。細胞壁較厚，具高度彈性，能保持細胞呈一定的外形。細胞膜具渗透性质，能調節細胞内外环境的平衡状态，借以进行細菌的新陈代谢作用。