

高等农业院校試用教材

兽医微生物学

吉林农业大学主編 66.6

兽医专业用

农业出版社

高等农业院校試用教材

兽医微生物学

吉林农业大学主编

主編单位 吉林农业大学
編写单位 北京农业大学
内蒙古农牧学院
东北农学院

編 写 者

(以姓名笔划为序)

王世若 第一章;第二十五章。
王潜渊 第二十九章第一至二十节。
田韞珠 第十七至十八章;第二十二章;第二十七章第一至第三节。
刘书芹 第六章;第七章第一至第四节;第九章。
李佑鈞 第三章;第五章。
李本汉 第二十一章;第二十三至二十四章;第二十八章(結膜炎立克次氏体一段除外)。
罗仲愚 第七章第六节;第二十八章結膜炎立克次氏体一段。
金 言 第二十九章第二十一节。
殷 震 第二章;第四章;第二十七章第四节。
楊本昇 緒言;第七章第五节,第七节;第八章;第十二至十六章;第十九章;第二十六章。

高等农业院校試用教材
兽 医 微 生 物 学
吉林农业大学主編

农 业 出 版 社 出 版

北京老錢局胡同八号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷裝訂

统一书号 K16144·1161

1961年8月上海制型	开本 787×1092毫米 十六分之一
1961年8月初版	字数 493千字
1966年4月上海第五次印刷	印张 二十三又八分之一
印数 16,671—19,170册	定价 (科五)二元一角五分

前 言

在党和毛主席的英明领导下，在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，特别是在1958年大跃进以来，经过教育革命和对资产阶级学术观点进行全面系统批判以后，祖国的教育事业呈现一片欣欣向荣的新气象。为了适应社会主义建设的需要，农业部于1959年春指令吉林农业大学主编本书。为能适合全国教学情况，我校邀请了北京农业大学、内蒙古农牧学院和东北农学院等院校参加编写工作。在上级党委的领导下，共同草拟计划，分工进行编写，历时半年，同年秋完成初稿，并由编者和四川农学院及甘肃农业大学有关教师进行了一次审校。随后印刷成册，分寄有关高等院校征求意见，最后由我们进行了校订整理。

高举毛泽东思想红旗，结合祖国实际需要，吸取国内外最新成就，力求使本书具有鲜明的思想性和科学性，有效地为社会主义建设服务，这是编写本书的中心思想。为此，编者曾尽最大努力将总论部分的微生物的生理学、外界因素对微生物的影响、传染论、免疫学和微生物的变异等方面的最新资料和合乎辩证唯物主义观点的学说做了比较全面而系统的介绍。为便于对比和讨论，也将几个具有代表性的、形而上学的、唯心的古典学说加以简要叙述；在各论部分对各属(种)微生物的分类、形态、生理、诊断和免疫性等方面也进行了比较详尽的阐述，并尽量加入了祖国的最新科学成就。

本书系由十位同志分别执笔编写的，所以在章节的比重方面也还有不够协调的地方。全书虽经慎重而全面的修正，但因编者的能力有限，加之时间仓促，遗漏和不妥之处在所难免。为使本书日趋完善，符合社会主义建设的需要，至希广大读者，尤其是使用本书的师生随时提出意见，以便修正。

吉林农业大学兽医系微生物教研室

一九六一年四月

目 录

前 言	
緒 言	1

第一篇 总 論

第一章 微生物的形态学	7
第一节 細菌	7
第二节 放綫菌	15
第三节 眞 菌	16
第四节 螺旋体	21
第五节 胸膜肺炎类微生物	22
第六节 立克次氏体	22
第七节 病 毒	23
第八节 微生物的分类和命名	24
第二章 微生物的生理学	28
第一节 微生物的化学組成	28
第二节 微生物的营养	30
第三节 微生物的呼吸	33
第四节 微生物的酶	35
第五节 微生物的代謝产物	39
第六节 微生物的生长和繁殖	42
第三章 外界因素对微生物的影响	47
第一节 物理因素对微生物的影响	47
第二节 化学因素对微生物的影响	53
第三节 生物学因素对微生物的影响	55
第四章 微生物在自然界物质轉化中的作用	62
第一节 氮的轉化	62
第二节 碳的轉化	66
第三节 硫、磷和铁的轉化	71
第五章 自然界和正常动物体内微生物的分布	74
第一节 土壤中的微生物	74
第二节 空气中的微生物	75
第三节 水中的微生物	76
第四节 正常动物体的微生物	78
第六章 傳染論	80

第一节 微生物的生活方式	80
第二节 微生物的病原性与毒力	80
第三节 传染的概念	89
第四节 影响传染发生与发展的因素	89
第五节 传染的种类	94
第六节 传染来源与传染方式	96
第七章 免疫学	97
第一节 免疫及免疫学的概念	97
第二节 免疫的类型	97
第三节 免疫的程度	101
第四节 免疫的机制	102
第五节 抗原与抗体	108
第六节 过敏反应	136
第七节 免疫学的实际应用	143
第八章 微生物的变异	145
第一节 微生物变异的概念及其理论	145
第二节 微生物变异的因素	146
第三节 细菌的变异现象	149
第四节 微生物的定向变异	152
第五节 微生物变异的实际应用	153
第二篇 各 论	
第九章 葡萄球菌属	155
第一节 金黄色葡萄球菌	157
第二节 白色葡萄球菌	160
第三节 檸檬色葡萄球菌	160
第十章 链球菌属	161
第一节 马腺疫链球菌	164
第二节 无乳链球菌、停乳链球菌和乳房链球菌	167
第三节 化脓链球菌	169
第四节 兽疫链球菌	170
第十一章 肺炎双球菌	172
第十二章 绿脓假单胞菌	175
第十三章 弧菌属	177
第十四章 丹毒杆菌属	180
第十五章 李氏杆菌属	183
第十六章 巴氏杆菌属	186

第一节	多杀性巴氏杆菌	187
第二节	溶血性巴氏杆菌	189
第三节	土拉巴氏杆菌	190
第四节	伪结核巴氏杆菌	191
第十七章	芽胞杆菌属	193
第十八章	梭状芽胞杆菌属	201
第一节	本属细菌的一般特性	201
第二节	气肿疽梭菌	202
第三节	恶性水肿(气性坏疽)病原体	205
第四节	羔羊痢疾杆菌与绵羊中毒杆菌	211
第五节	破伤风梭菌	212
第六节	肉毒梭菌	214
第十九章	棒状杆菌属	219
第一节	化脓棒状杆菌	219
第二节	假结核棒状杆菌	220
第三节	肾脏棒状杆菌	222
第四节	马棒状杆菌	223
第二十章	肠杆菌科	225
第一节	沙门氏菌属	226
第二节	亚利桑那-贝萨斯达-巴勒芦普菌类	235
第三节	埃希氏菌属	236
第四节	克雷白氏菌类	238
第二十一章	布氏杆菌属	240
第二十二章	鼻疽杆菌属	252
第一节	鼻疽杆菌	252
第二节	伪鼻疽杆菌	258
第二十三章	分枝杆菌属	259
第一节	结核分枝杆菌	259
第二节	副结核分枝杆菌	268
第二十四章	放线菌属	271
第一节	牛放线菌	271
第二节	伊氏放线菌	273
第三节	林氏放线菌	273
第四节	坏死杆菌	274
第二十五章	病原真菌	277
第一节	流行性淋巴管炎囊球菌	277
第二节	皮霉	280

第三节	分隔穗状葡萄菌·····	287
第四节	镰刀菌属·····	289
第五节	麦角菌属·····	292
第六节	厌酷球孢子菌·····	293
第七节	麴霉属·····	294
第二十六章	螺旋体·····	296
第一节	疏螺旋体属·····	296
第二节	密螺旋体属·····	297
第三节	细螺旋体属·····	298
第二十七章	胸膜肺炎类微生物·····	302
第一节	牛传染性胸膜肺炎病原体·····	302
第二节	山羊传染性胸膜肺炎病原体·····	305
第三节	山羊与绵羊传染性无乳症病原体·····	306
第四节	鸡慢性呼吸道疾患病原体·····	307
第二十八章	立克次氏体·····	311
第二十九章	病毒·····	314
第一节	病毒的主要特性·····	314
第二节	研究病毒的方法·····	322
第三节	口蹄疫病毒·····	335
第四节	猪疱疹病毒·····	337
第五节	痘病毒·····	338
第六节	狂犬病病毒·····	342
第七节	伪狂犬病·····	344
第八节	传染性脑脊髓炎病毒·····	345
第九节	马传染性贫血病毒·····	348
第十节	牛瘟病毒·····	350
第十一节	猪瘟病毒·····	351
第十二节	新城鸡瘟病毒·····	353
第十三节	鸡喉头气管病毒·····	355
第十四节	流行性感冒病毒·····	356
第十五节	猪肺炎病毒·····	357
第十六节	肺肠炎病毒·····	357
第十七节	马传染性流产病毒·····	358
第十八节	犬瘟热病毒·····	358
第十九节	鸡白血病毒·····	359
第二十节	羊口疮病毒·····	359
第二十一节	马瘟病毒·····	360

緒 言

一、微生物学的对象及任务

微小的生物称为微生物。研究微生物生命活动规律的科学称为微生物学。微生物学的研究对象主要为细菌、真菌、螺旋体、胸膜肺炎类病原体、立克次氏体和病毒。这些生物个体微小，必须用显微镜扩大后才能看见，而病毒则用普通光学显微镜也不能看见。

微生物在自然界中分布很广，其中绝大多数对人类的生活有益，它们或参与自然界各种物质的转化(如碳、氮循环等)，或为工业的生物学原动力(如制面包、制干酪、酿酒、沤麻、制革等)，或有助于人、畜消化食物(如动物肠道内的细菌能将动物不能直接利用的植物纤维分解为简单的化合物)，或产生对其他微生物有抵抗作用的抗菌性物质(如青霉菌产生青霉素)，等等；但另一部分微生物则寄生于人、动物和植物体内，使其发生疾病。

微生物学也就是研究微生物的这些对人类有利或有害作用的科学，它的具体任务是：

1. 研究微生物的形态学(形态和构造)、生理学(生活机能与繁殖条件等)和分类学，以便区别它们和掌握它们。
2. 研究微生物与生活机体之间的相互关系，以便消灭其对人类生活的有害作用，而利用其有利作用。
3. 研究微生物与死物界相互之间的关系，以便说明自然现象。

根据研究对象和目的的不同，微生物学又可分为下列几大类。

普通微生物学 研究微生物的基本特性和生命活动规律，以便广泛应用这些知识为社会创造财富，为人类谋求幸福。

农业微生物学 研究一切为害农作物及其他有用植物的微生物，以便防治植物病害；此外，还研究如何利用微生物，促使农作物生长和增加土壤肥力。

畜牧微生物学 研究有关饲料调理、饲料中毒和畜产品加工的微生物，以及抗菌素在动物饲养中的应用等问题，以促进畜牧业的迅速发展。

工业微生物学 研究与工业有关的微生物的生命活动，以便利用微生物的作用，提高产品的质量和产量。

医学微生物学 研究引起人类传染病的病原微生物，及其在机体内所引起的反应。

兽医微生物学 研究家畜(禽)、某些野兽和人、畜共患的传染病的病原微生物，及其在机体内所引起的反应。其目的为在兽医工作实践中利用微生物学的诊断、预防和治疗方法，以消灭所有给社会主义建设带来经济损失的动物传染病和人、畜共患传染病，保证畜牧业的飞跃发展，并为农业的蓬勃发展创造有利条件，借以满足全国人民日益增长的物质生活的需

要,保障人民健康。

兽医微生物学是家畜傳染病学的基础,而且又是学习家畜卫生学、病理生理学、药理学、兽医卫生檢驗、外科学等学科必备的知識,在兽医教育中占有重要的地位。

学习和研究兽医微生物学除应用其固有的研究方法和其他学科如生物学、生理学、物理学、化学、生物化学等科学技术以外,必須从辯证唯物論观点出发,理論密切联系实际,以使微生物学更好地为我国高速度发展的社会主义建設服务。

二、微生物学发展史概述

微生物学是生物科学中最年青的科学之一,自发现微生物到现在还不到三百年,从最初证明微生物与腐敗、发酵和疾病有关系,迄今只有百余年,而真正成为独立的科学还是在 19 世紀的后半期。

古代人类对于疾病原因的解釋有所謂神鬼說、瘴气說、孔隙說、等等,虽然在中古时代有过鼠疫、霍乱等疫病的大流行,一些人也觉察到疾病的傳染性,但当时人們对于因神鬼、瘴气致病的說法仍信守不渝。根据历史記載,最早的接近真实的傳染病因学說是 16 世紀 (1548 年) 意大利人 Fracastorius 氏对当时流行的人的鼠疫、梅毒和斑疹伤寒以及牛口蹄疫进行了观察后所拟出的,他认为傳染可能有三种来源: ①由接触而傳染; ②由傳染物件而傳染; ③在一定距离內可被傳染。該氏并相信有生活病原的存在。但是因为是在封建社会里,科学技术不发达,以致未能进一步研究,探明傳染病的真正原因。

至 17 世紀末叶,由于适应因貿易发展而兴起的航海事业的需要,光学仪器 (望远鏡、天文望远鏡) 得到了极大的改善。1676 年荷兰人 Antony Van Leeuwenhoek 氏 (1632—1723 年) 继 Drebell 和 Galileo 等氏之后制成了較完善的复式显微鏡 (約扩大 300 倍), 并用其檢查了齿垢、粪便、井水和各种浸出物, 首次发现了許多小生物, 后来 (1698 年) 該氏把这些发现記載于“Antony Van Leeuwenhoek 发现了自然的秘密”一书中。根据該书的插图来看, 他看见了細菌的各种基本形态: 球形、杆状和螺旋形。

随着显微鏡的創制成功, 开始了微生物学发展史上的第一个时期——描繪时期 (形态学时期)。在这期間, 借助于显微鏡观察了各种細菌, 进行了狹隘的形态学描述。这个时期相当长, 由 17 世紀末至 19 世紀中叶, 将近二百年之久。

微生物学发展史上的第二个时期——生理学时期, 是 19 世紀中叶开始的。在这个时期里, 随着为資本主义工业服务的科学技术的发展, 微生物学有了长足的进步。

法国学者 Pasteur 氏 (1822—1895 年) 以其巨大的发现证明了細菌是自然界和酿造工业上发酵的原因, 而且发酵作用具有特异性, 不同种类的发酵是由不同种类的发酵菌发生的。以后, 他又发现蛋白质的腐敗也是微生物所引起的。在丁酸发酵的研究中, 他证明了細菌的厌氧生活現象。

继 Pasteur 氏之后, 德国科学家 Koch 氏 (1843—1910 年) 創用了一系列的特殊研究技术, 而丰富了微生物学。由于应用了固体培养基 (明胶、凝固血清、馬鈴薯), 使得有可能容

易分离到細菌的純培养，也为以后的一个短时期内发现許多傳染病的病原体提供了技术条件。Koch 氏本人发现了結核杆菌和霍乱弧菌，并领导其学生先后发现了鼻疽杆菌、猪丹毒杆菌、白喉杆菌、羊布氏杆菌、巴氏杆菌、腺疫鏈球菌、破伤风梭菌、鼠疫杆菌、肉毒梭菌、牛布氏杆菌和牛肺疫病原体。Koch 氏还首先应用苯胺染料着染細菌的方法，利用 Abbe 氏集光器和油浸物鏡于显微鏡檢查，以及运用显微鏡照象术，大大地推动了微生物学的研究。

至 1892 年，俄国的著名科学家 Ивановский 氏 (1864—1920 年) 发现了烟草花叶病病原体是一种病毒。1898 年末 Loeffler 与 Frosch 两氏发现牛口蹄疫病毒。以后，相继发现了引起人、畜和植物疾病的許多病毒。

在微生物学发展史上的生理学时期，除确立了傳染病因的概念，并发现了許多病原体以外，对于抵抗傳染和防治傳染問題(免疫問題)的研究也有了巨大的进展。

人們从最初認識傳染的时候起，就已观察到动物对于某一傳染病的感受性依动物种类而不同，以及患病痊愈后对于同一疾病的第二次傳染具有抵抗力等等的事实。我国远在 16 世紀，民間就已經应用鼻苗和浆苗接种預防天花，18 世紀英国医生 Jenner 氏 (1749—1823 年) 发明了种牛痘防天花的方法，但机体对于傳染的不感受性的实质还是在 19 世紀后半期才开始了解的。

在免疫研究方面，Pasteur 氏作出了偉大的貢獻。他相继地創制了鸡霍乱菌苗、炭疽菌苗、狂犬病疫苗和猪丹毒菌苗，为应用定向变异原則使病原体减毒，但仍保持其抗原性，并以之制备預防接种剂的人工免疫法，打下了初步的理論和技术基础。

关于免疫发生的机制問題，曾存在着两个学派的长期爭論。以 Ehrlich 和 Koch 两氏等德国学者为首的体液說学派认为，机体对抗傳染的唯一防卫机制是机体体液內产生的抗体。而俄国学者 Мечников 氏 (1845—1916 年) 則以比較生理学的观点来对待机体免疫問題，他曾詳細地对各种动物 (从最簡單的动物到高等动物) 的細胞內营养和炎症反应进行了多年的分析研究，結果发现动物机体內的白血球等噬細胞具有吞噬細菌的特性，并认为这种以細胞反应形式出現的噬菌作用就是免疫的基础，于是創始了免疫的細胞說。細胞說最初不为一般学者所接受，但以后的科学实践終於证明了它和抗体都是免疫的因素，它們是在中樞神經系統的調节下，和其他的非特异性防卫因素一起发挥防卫作用的。

微生物学自从走上了現代科学研究的道路以后，取得了許多理論上和实践上的成就，尤其在二十世紀，因为在微生物的研究中应用了生物学、生理学、物理学、化学、物理化学和生物化学等方面的最新理論和技术，它的进展更为惊人。

必須指出，現代微生物学之所以进展如此迅速，还因为它是以前米丘林生物学學說和巴甫洛夫生理学學說为基础的。

米丘林生物学學說揭露了活体本性改变的原因和指出了改变活体本性的具体方向，苏联的微生物学家从辯证唯物論观点出发，按照米丘林生物学學說的原則，在微生物定向变异方面进行了巨大的研究，并获得了輝煌的成就。

巴甫洛夫关于机体的完整性、机体与外界环境的統一性和中樞神經系統在全部生活活

动中起主导作用(神經論)的生理学学說,是正确理解傳染与免疫的基础。在傳染論中,病原微生物和其产物只是直接地对机体的某些器官和組織发生作用这种說法,我們认为是不正确的,实际上机体是整体和部分的統一,它对于微生物的病原作用的反应是机体通过神經系統而发生的整体的防卫現象,不波及整个机体活动的局部傳染是不存在的。此外,在免疫学方面,虽然由于发掘了免疫反应的新知識,創制了預防和治疗傳染病的疫苗与血清,有着很大的发展,但是,不少的免疫研究都是离开整体的生理机能和規律来进行的,因而存在着片面性和表面性的缺点。

在二十世紀,由于电子显微镜的发明,为我們开辟了一个以前不可明視的新的微观世界,利用它更便于研究病毒和噬菌体的形态,以及細菌和立克次氏体的微細构造。

此外,病毒研究方面的发展也是突飞猛进的,借助于一系列的新的研究方法,目前对于病毒的特性,如形状、大小、构造、物理学和化学性状、发育增殖、抗原构造、变异性、致病性、免疫性和免疫反应等,都有了較深刻的認識。

青霉素的制成,以及后来鏈霉素、氯霉素、金霉素和地霉素等抗菌性物质的相继被發現,是微生物学发展史上的一件大事,为傳染病的防治增加了有效药品。

三、祖国微生物学的发展概况

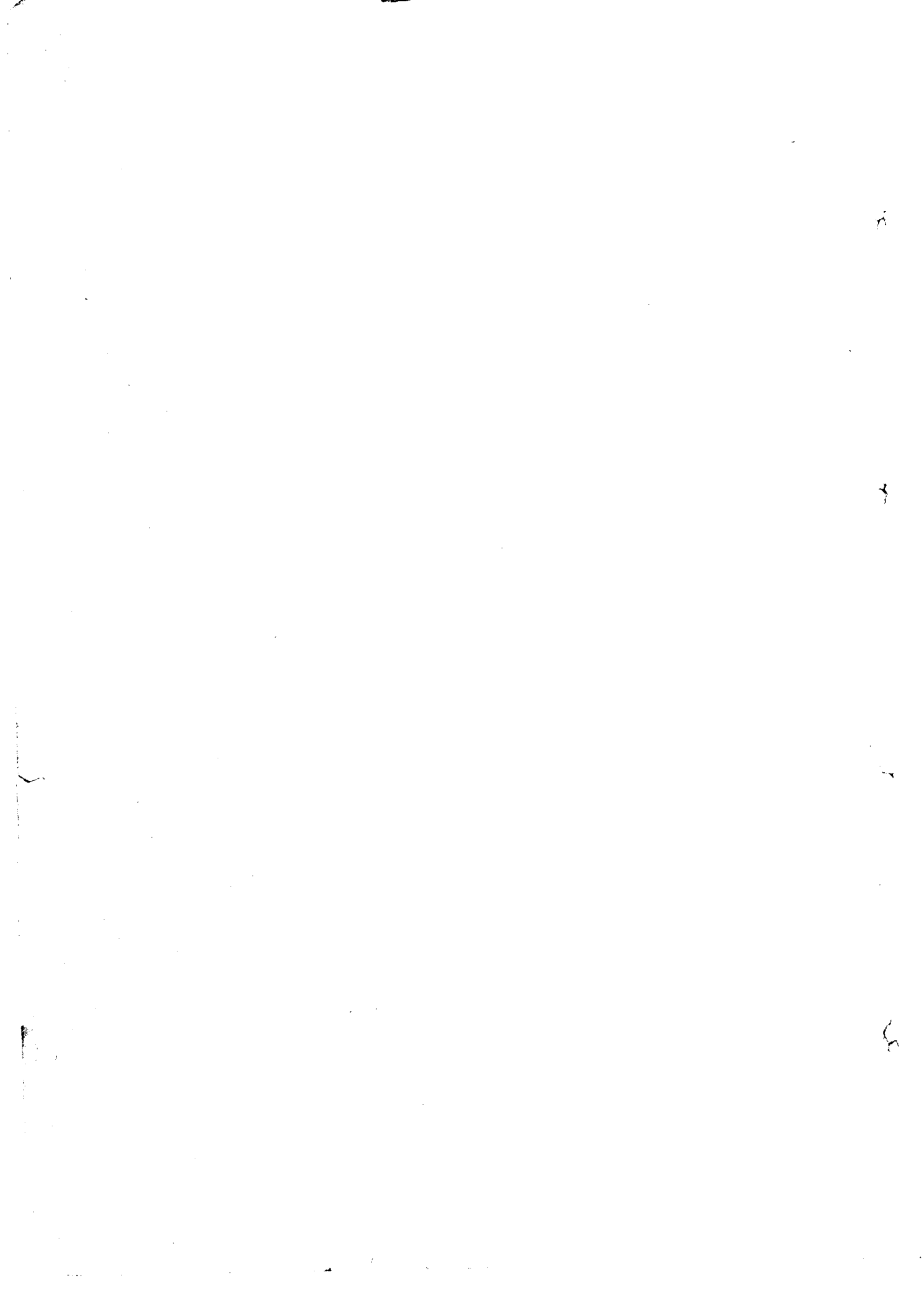
我国是世界上文明古国之一,远在古代就曾有利用微生物活动制造生活必需品的記載,如夏朝时代(公元前 21 世紀)已能酿酒,周代开始发酵做酱,至汉初即出現大規模的制酱工业,酱已成为商品;在西汉初年,利用麴菌分解豆类蛋白质作豉已很普遍;北魏末年(公元 533—544 年)出版的农学巨著“齐民要术”載有作麴的詳細过程、发酵制醋的方法和利用乳酸发酵以保存蔬菜的方法,等等。此外,在人、畜傳染病的病原及預防方面,也有很多真知灼見的記載和行之有效的方法,例如,春秋时代,襄公 17 年(公元前 556 年)已經知道驅逐瘋狗以防御狂犬病傳染;11 世紀刘眞人著“紫庭追癘方”曾推測謂,癘病系由二十余种小虫所傳染;16 世紀就已应用接种鼻苗及浆苗以防天花的方法;在 18 世紀(清乾隆年間),师道南的“鼠死行”詞,对鼠疫的傳染性和流行情况作了精辟的闡述。远在 16 世紀刊行的“元亨疗馬集”,[质朴和唯物地用阴阳五行学說闡述了家畜傳染病的发生原因,而一百多年以前在甘肃夏河就应用了灌花法預防牛瘟。但由于长期的封建統治和帝国主义的侵略,科学技术的发展受到阻碍,以致我国人民长期以来微生物学的創立和发展中,未能作出更多的貢獻。

解放后,由于党和政府的重視和支持,在短短的十一年中,特别是 1958 年以来,在大跃进形势的鼓舞下,广大群众、兽医工作者和微生物学工作者貫徹了“百花齐放、百家爭鳴”的方針,进行了大量的研究工作,并取得了輝煌的成就。雄辯地证明社会主义制度的无比优越性。

首先在傳染病預防上,基本上消灭了牛瘟并有效地控制了炭疽和气肿疽的流行,在猪肺疫、猪丹毒、口蹄疫、布氏杆菌病、鼻疽、牛肺疫等疫病的防制上也都收到了不少的效果,有的地区基本上达到了沒有猪瘟和口蹄疫的发生。

由于在免疫研究方面創造性地运用了米丘林生物学学說的原則，制造成功了价廉效良、便于推广应用的許多活疫(菌)苗，对家畜疫病的預防起到了重大的作用。

目前我国微生物学工作者正和全国人民一道，在党和政府的英明领导下，在总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗的光輝照耀下，以馬克思列宁主义、毛泽东思想为指导，为消灭严重危害人、畜健康的傳染病，为提前实现全国农业发展綱要，为使微生物学科学技术的高速度发展，信心百倍地努力奋斗。



第一篇 总 論

第一章 微生物的形态学

兽医微生物学研究的对象包括細菌、放綫菌、真菌、螺旋体、胸膜肺炎类微生物、立克次氏体和病毒等。

因为引起傳染病的主要病原体是細菌，同时微生物学工作者对这一类病原体的研究時間最长，掌握的資料也較丰富，所以在初期曾把这一学科称为細菌学。

第一节 細 菌

細菌系裂殖菌綱下的一个目，包括的細菌种类极为繁多，这类微生物的特点是个体微小，均系单細胞生物，无叶綠素，以简单的橫分裂方式进行繁殖。

測量細菌大小的单位为微米 (Micron, 或簡写为 μ)，1 微米等于千分之一毫米 (mm)，通常杆菌的长度約在 0.5 至 10 微米之間，寬約 0.2 至 0.5 微米；球菌的直徑約 0.8 至 1.2 微米，螺旋菌的大小为 3 至 50 微米。以上所述細菌的大小，仅是一些概略的数字，因为細菌的大小不是恒定不变的，即使同一个菌落內的細菌，其大小也不完全相同。

因为人的可視界限为 0.2 毫米，所以观察細菌的形态、构造时，經常应用光学显微镜的、油浸系或电子显微镜。

一、細菌的基本形态和排列

細菌的基本形态有三种：球形的、杆状的和螺旋形的；細菌的排列和它的繁殖方式有密切关系，所有的細菌均营單純的分裂增殖，分裂的切面与菌体长軸呈直角，見于杆菌及螺菌。向多方面进行分裂的方式見于某些球菌；分裂后的細菌有时彼此間迅速离开，有的在分裂后彼此間仍有原浆帶相連。細菌的基本形态和排列方式在外界环境相对恒定的情况下，基本是不变的，逐代相傳，故可作为細菌分类的依据之一。

(一) 球菌 (Coccus) 多数球菌呈比較規正的圓形，也有呈卵圓形或半月状的，若二菌相連，則其接触面比較平坦。球菌的直徑約 1 微米左右。病原性球菌不产生芽胞和鞭毛。因为各种球菌的分裂方向不同，所以分裂后的排列状态也不一样，通常見到以下五种排列方式。

双球菌 (Diplococcus)：一个菌細胞分裂后，常常成对排列，菌形呈半月状或矛头状，两菌

的接触面比較平坦,这种排列形式见于肺炎双球菌、淋病双球菌和脑膜炎双球菌等。

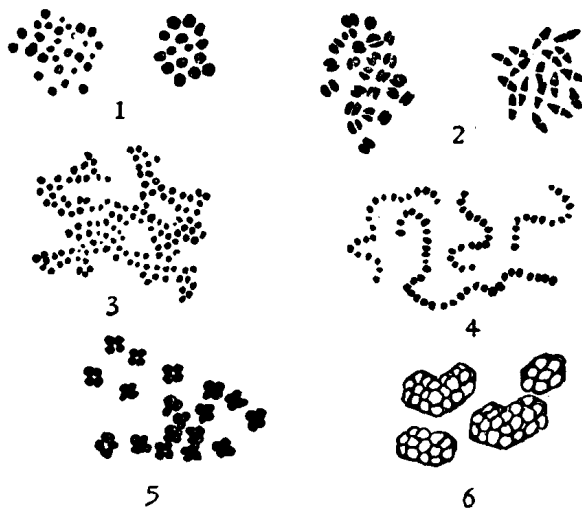


图 1 各种球菌的排列和形态

1. 细球菌; 2. 双球菌; 3. 葡萄球菌; 4. 链球菌; 5. 四联球菌; 6. 八联球菌

链球菌 (Streptococcus): 菌细胞在一个平面上连续不断的分裂, 结果形成几个或几十个球菌相連的链条状排列。分裂后的菌细胞間多有原浆带相連, 这种现象在电子显微镜下清晰可見, 馬腺疫链球菌就呈这种排列方式。

四联球菌 (Tetrads): 这种排列方式是由于菌细胞在两个互相垂直的平面上分裂的结果, 菌细胞的排列形式好似“田”字形。

八联球菌 (Sarcina): 这种排列方式是菌细胞在三个互相垂直的平面上分裂的结果, 每 8 个、16 个或更多的球菌分层排列在一起, 形成立方形的包裹状, 在空气中經常見到这种球菌。

葡萄球菌 (Staphylococcus): 这种排列方式是由于菌细胞在各个不同的平面上分裂的结果, 菌细胞聚集成葡萄串样。

(二) **杆菌 (Bacterium, Bacillus)** 依杆菌的种类不同, 其外形也不一致, 有正圆柱形、木桶形、梭形和卵圆形等, 菌端呈钝圆形、直截状或尖锐状, 这些特点在细菌的鉴定上具有重要意义。杆菌的大小依种类而异, 差别甚大, 大杆菌长达 5 至 10 微米, 小杆菌約在 0.2 至 2.0 微米之間, 中等大的杆菌为 2 至 5 微米。根据杆菌的排列方式不同, 可以区分为以下三种类型。



图 2 杆菌的基本形态和排列方式

1. 球杆菌和短杆菌; 2. 双杆菌; 3. 链杆菌

单杆菌 (Bacillus): 排列的方式不定, 多单独散在, 病原性杆菌多呈这种排列方式。

双杆菌 (Diplobacillus): 在一个直线上, 两菌菌端相連, 双双成对排列在一起, 例如肺炎杆菌。

鏈杆菌 (Streptobacillus): 菌細胞分裂后仍然相連成鏈, 例如炭疽杆菌等。

某些杆菌还可形成一些特殊的形态, 这在細菌的鉴别诊断上有着重大意义, 常見者有以下几种。

分枝杆菌 (Mycobacterium): 有些杆菌如結核分枝杆菌, 在正常的发育情况下, 即可形成側枝或分枝状; 但在营养缺乏、代謝产物堆积的陈旧培养基上, 其他一些細菌也能形成类似的形态。

棒状杆菌 (Corynebacterium): 菌細胞一端呈棒槌状膨大, 若用碱性美藍染色, 可見其中含有异染顆粒, 例如白喉棒状杆菌和馬棒状杆菌等。

球杆菌 (Coccobacillus): 菌細胞粗而短, 菌端鈍圓, 呈卵圓形, 如布氏杆菌等。

另外, 根据杆菌是否产生芽胞, 又可分为两种, 即形成芽胞的杆菌 (Bacillus, 或簡写为 Bac.) 和不形成芽胞的杆菌 (Bacterium, 或簡写为 Bact.)。

(三) 螺形菌 (Spirillum) 菌細胞弯曲或成捻轉状, 可見以下两种形态。

弧菌 (Vibrio): 菌細胞形成的弧形不超过圓周的四分之一, 所以弧菌好似螺旋的一段, 在显微镜下观察呈逗点状“,”, 如霍乱弧菌。

螺菌 (Spirillum): 菌細胞有 2 至 6 个螺旋状弯曲, 好似拔塞子的钻头一样, 这种菌細胞的菌体較坚韧, 不能自由屈曲, 如鼠咬症螺菌等。

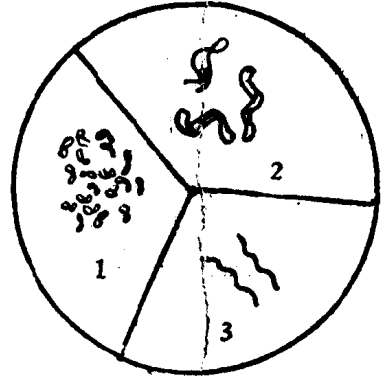


图 3 螺形菌的形态

1. 弧菌; 2. 及 3. 螺菌

二、細菌的多形态性

細菌在适宜的环境中可以旺盛地生长发育, 并保持一定的形态, 但当周圍环境发生变化

时, 尤其是处在不利的环境下, 細菌的形态和大小甚易动摇而发生变化, 亦即产生所謂的多形型 (又称衰頹型或变异型)。

引起細菌形态、大小变化的原因很多, 在陈旧培养物內的細菌, 由于缺乏营养物质和代謝产物的蓄积, 可能出現梭形或細絲状等的异常形态; 又如往培养基中加入各种不同濃度的盐类、免疫血清, 或者改变培养基的酸硷度、增高培养的温度以及应用各种放射綫予以照射, 均可能使細菌呈現长絲状、連鎖状、球形或分枝状等畸异形态; 又

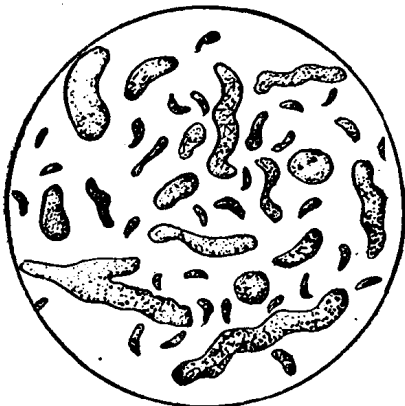


图 4 霍乱弧菌的正常形态和衰頹型