

兽医微生物学讲义

商业部兽医教材编审委员会编

財政經濟出版社

兽醫微生物学講义

商業部兽医教材編审委员会編

——内部教材——

財政經濟出版社

兽医微生物学讲义

商业部兽医教材编审委员会编

*

财政经济出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第60号

中华书局上海印刷厂印刷 新华书店总经销

*

787×1092 1/32·6 印张·125,000字

1957年7月第1版

1957年7月上海第1次印刷

印数: 1—4,400 定价: (10) 0.75元

统一书号: 4005.272 57.6. 京型

編寫說明

中国食品公司自 1954 年成立以来，随着国民经济的迅速发展 and 人民生活水平的日益提高，业务有了很大的发展。目前全国已有数千个机构，近二十万的工作人员，分布在全国各个角落里，每日经营着数以万计的猪、牛、羊、家禽和蛋品。这些活鲜商品的经营是比较困难的，它们易死易伤，易腐易坏，因此，必须建立科学的管理制度，并配备相适应的兽医卫生人员来掌管这些复杂而具体的工作，才能保证活鲜商品经营中的安全，并使出售的食品合乎国家对卫生条件的要求。

为了加强中国食品公司系统的兽医卫生工作，培养能够担任兽医工作的专门干部，商业部决定在北京创办兽医学校。

在商业系统创办兽医学校，在我国还是第一次，各方面都缺乏经验。尤其是适合商业系统业务经营上的兽医教材更为缺乏，为了解决这一问题，商业部决定成立兽医教材编审委员会，由陈静之担任主任委员，赵鸿森、高伟、崔迈农、万首正、张傲行为委员，在兽医教材编审委员会的主持下，组织力量，编纂所需的教材。

为了完成这一任务，兽医教材编审委员会在三月间召集了食品公司系统的有一定的理论基础和实际工作经验的兽医同志研究和确定了教材的编辑方针和计划，并具体确定：编写家畜生理解剖学、家畜饲养学、家畜卫生学、兽医微生物学、家畜寄生虫学、家畜普通病学、家畜流行病学、兽医药理学、家畜

病理学、肉品衛生檢驗等十門講义。

經過几个月来的工作，以上教材都已写好，兽医教材編审委员会对每一門教材在出版前都做了詳細的审查，对教材中有关科学性方面的問題，进行了討論和材料的核实工作；对教材的内容方面，作了某些必要的增删，对教材的文字方面也作了一些修葺。在审稿过程中有的教材还請有关方面作了校訂。

这些講义的編审時間很短促加以經驗缺乏和我們的科学与理論水平的限制，其中难免有錯誤的地方，希望讀者不吝指教，并希望兽医学校的講授者与學習者，和食品公司全系統的工作同志，在今后工作实践中不断給予补充和修正，以使其成为比較完整的，适用于商業系統的一套兽医教材。

本講义由叶祝年兽医編写，經韓有庫副教授和高偉兽医教师校閱，特此說明并致謝意。

商業部兽医教材編审委员会

1956年8月15日

目 录

第一篇 总 論

第一章	緒言	7
第二章	微生物的形态	11
第三章	微生物的繁殖	20
第四章	微生物的生活	26
第五章	兽医微生物在自然界的分布	37
第六章	显微鏡	41
第七章	灭菌、消毒及玻璃器皿的預备	45
第八章	培养基制造法和微生物培养法及分离法	53
第九章	染色法及靛基質等四試驗	72
第十章	微生物的变异	81
第十一章	傳染	85
第十二章	免疫	95
第十三章	抗原抗体反应	100

第二篇 各 論

第十四章	炭疽杆菌	110
第十五章	出血性敗血病杆菌	120
第十六章	猪丹毒杆菌	124
第十七章	結核杆菌	127

第十八章	鼻疽杆菌	133
第十九章	沙門氏菌屬	136
第二十章	梭菌屬	147
第二十一章	布氏杆菌屬	156
第二十二章	坏死杆菌	160
第二十三章	病原性球菌	164
第二十四章	絲狀星球菌	172
第二十五章	濾过性病毒、立克次氏体和噬菌体	174
附录一	酒精稀釋簡表	183
附录二	标准比色管的制法	183
附录三	簡單的兽医微生物檢驗室的一般設備	184

第一篇 总 論

第一章 緒 言

第一节 微生物的定义及其范围

一、微生物的定义 微生物是指形体非常小的生物，种类繁多，这些微小的生物大部分是介于植物界与动物界之间的單細胞生物，其中一部分用普通显微镜可以看到，另外一部分则超过了普通显微镜的可见范围。

二、微生物的范围 按照分类法微生物可以分为以下六大类：1. 細菌，2. 濾过性病毒，3. 立克次氏体，4. 螺旋体，5. 原生动物，6. 真菌。茲將各类微生物略述如下：

1. 細菌 細菌是微小的單細胞生物，沒有叶綠素，營無性分裂繁殖，在分类上屬於植物。常見的有大腸杆菌、变形杆菌、葡萄球菌、鏈球菌、結核杆菌、伤寒杆菌、痢疾杆菌、炭疽杆菌等。

2. 濾过性病毒 濾过性病毒是比細菌还要微小的病原体，能够通过濾菌器，用普通显微镜仍然看不到它，必須要用电子显微镜才能看到。常見的有砂眼病毒、天花病毒、狂犬病病毒、牛瘟病毒、猪瘟病毒、鷄新城疫病毒等。

3. 立克次氏体 这是一类比細菌小、比濾过性病毒大的微生物，这类微生物只能生存在动物体的細胞內。常見的有普氏立克次氏体(人的斑疹伤寒的病原体)和反芻类立克次氏体(牛心水病的病原体)。

4. 螺旋体 这是位于細菌与原生動物之間的微生物。常見的有梅毒螺旋体、回归热螺旋体等。

5. 原生動物 这是形体很小的單細胞動物，营有性繁殖和無性繁殖。常見的有阿米巴虫、瘧疾孢子虫、焦虫、錐虫等。

6. 真菌 这是比較細菌为大的多細胞或單細胞植物，系低等植物，和高等植物不同之处是不含叶綠素。常見的有霉菌和酵母菌。

第二节 微生物和人类及家畜家禽的关系

任何地方都有微生物存在，如空气、水、土壤、衣服、人、动物、植物等等都帶有微生物。微生物和人类及家畜家禽的关系可分三方面来講：一、有益的微生物，二、無益無害的微生物，三、有害的微生物。

一、有益的微生物 如酵母菌能使酒精發酵，所以在啤酒釀造工業、烤制面包、与葡萄酒釀造業等都需要用酵母菌以促进發酵。又如青霉菌能分泌青霉素，灰鏈霉菌能分泌鏈霉素，金霉菌能分泌金霉素，威內瑞拉鏈霉菌能分泌氯霉素。青霉素、鏈霉素、氯霉素、金霉素都是很优良的抗生物質，人医上兽医上广泛用于医疗各种疾病。另外草食动物的消化，也需要存在于消化道內的細菌將草料內的纖維素破坏分解以后才能完成。

二、無益無害的微生物 这类微生物占整个微生物界的大部分，如生長在陰湿地方的霉菌，寄生于死亡动植物軀体上的死物寄生菌，和在正常情况之下寄生于人或畜禽大腸內的大腸杆菌等。

三、有害的微生物 又名病原性微生物，也就是引起人和

畜禽的傳染病的病原体，这类微生物只占整个微生物界的一小部分。如結核杆菌、霍乱弧菌、伤寒杆菌、痢疾杆菌、砂眼病毒、天花病毒、麻疹病毒、普氏立克次氏体、梅毒螺旋体等，各能使人發生結核、霍乱、伤寒、痢疾、砂眼、天花、麻疹、斑疹伤寒和梅毒；炭疽杆菌、嗜杀性巴氏杆菌、猪丹毒杆菌、馬鼻疽杆菌、牛瘟病毒、猪瘟病毒、口蹄疫病毒、鸚鵡病病毒、反芻类立克次氏体、犬鈎端螺旋体、牛放线菌等，各能使家畜家禽發生炭疽病、出血性敗血病、猪丹毒、鼻疽病、牛瘟、猪瘟、口蹄疫、鸚鵡病、心水病、犬黄疽、牛放线菌病等。

第三节 兽医微生物和兽医微生物学的定义

兽医微生物是指能够引起家畜家禽的傳染病的微生物，也就是指家畜家禽傳染病的病原体。如炭疽杆菌、嗜杀性巴氏杆菌、猪丹毒杆菌、馬鼻疽杆菌、牛瘟病毒、猪瘟病毒、鷄新城疫病毒、口蹄疫病毒、牛放线菌等。

兽医微生物学是研究兽医微生物的形态、种类、性質、代謝現象，以及与家畜家禽間关系的科学。

第四节 兽医微生物与人类的关系

一、有几种畜禽傳染病的病原体可以傳播于人，并直接危害于人——如炭疽病、鼻疽病、猪丹毒、狂犬病、鸚鵡病等的病原体(有人畜共同傳染病之称)。

二、兽医微生物对經營畜牧事業危害最大，能使国民經济遭受巨大的損失。

第五节 学习兽医微生物学的目的

我們学习兽医微生物学的目的，便是針對着家畜家禽的各种傳染病，也就是研究預防傳染病的方法，診斷傳染病的方法，和治疗傳染病的方法。茲略作說明如下：

一、預防傳染病 利用免疫学的原理，將細菌、或者細菌的产物、或者病毒，制成已死或未死的疫苗（如炭疽芽胞苗、狂犬病疫苗、猪瘟結晶紫疫苗等），接种到家畜或家禽身上，可使畜禽机体获得免疫性而防止傳染病的發生。

二、診斷傳染病 在近代医学上，診斷重于治疗，因診斷正确之后，才可对症下药，將病治好。兽医亦然。欲对一患傳染病的畜禽得出正确的診斷，除臨床症狀外，最可靠的方法即兽医微生物学檢查法。兽医微生物学檢查法和臨床症狀配合起来，即可对患病的畜禽得出正确的診斷。

兽医微生物学檢查法之最常用者，为显微镜檢查法、培养法、以及免疫学、血清学診斷法，如鼻疽菌素試驗，結核菌素試驗，与診斷流产病、雛鷄白痢病、以及猪丹毒的血清凝集試驗等。

三、治疗傳染病

1. 血清治疗 在兽医上常用抗炭疽血清治疗家畜的炭疽病，用抗牛瘟血清治疗牛瘟，用抗猪瘟血清治疗猪瘟，用抗猪丹毒血清治疗猪丹毒等。

2. 抗生物質治疗 在人医上現在广泛采用青霉素、鏈霉素、氯霉素、金霉素等抗生物質治疗各种傳染病；兽医上使用这些抗生物質来治疗家畜家禽的傳染病虽不如人医上之普遍，但也常常用到，如治疗猪丹毒就往往采用青霉素。

复習題

1. 什么叫微生物？微生物包括那些生物？
2. 試述微生物和人类及家畜家禽的关係。
3. 兽医微生物学研究些什么？
4. 兽医微生物和人类有何关係？
5. 我們学习兽医微生物学的目的是些什么？

第二章 微生物的形态

第一节 細菌

一、細菌的外部形态 細菌的基本形态有杆狀、球狀和螺旋狀三种(圖 1)。

1. 杆菌 杆菌一般为長杆狀，偶尔呈球杆狀。大部分杆菌的兩端鈍圓，少数杆菌的兩端膨大成棒狀，更有某种杆菌的兩端如同刀切。

杆菌的排列或單个存在，或兩菌相連，或形成長短不一的鏈条。

2. 球菌 球菌为大小不同的球狀体，偶尔呈半球形。其排列或單独存在(叫單球菌)，或兩菌并立(叫双球菌)，或形成長短不一的鏈条(叫鏈球菌)，或呈葡萄叢狀(叫葡萄球菌)，或四菌相联(叫四联球菌)，或排列成立方形(叫八



圖 1. 細菌的基本形态

1. 葡萄球菌; 2,3. 双球菌; 4. 鏈球菌;
5. 四联球菌; 6. 八联球菌; 7—9. 杆菌
的各种形态; 10. 弧菌; 11,12. 螺旋菌。

联球菌)。

3. 螺旋形菌 螺旋形菌概呈弯曲形态。有些細菌仅有一个弯曲,呈弧形,叫做弧菌,例如霍乱弧菌;有些細菌曲折較多,呈螺旋形,叫做螺旋菌,例如鼠咬热螺旋菌。

二、細菌細胞的構造 細菌細胞的構造可分細胞膜、荚膜、原生質、細胞核、芽胞和鞭毛等。

1. 細胞膜 細菌細胞和一般动植物的細胞一样,菌体外有一層細胞膜。細胞膜是半滲透性的,水易通过此膜;至于其他物質則分子小的易于通过,分子大的难以通过。細菌需要的养分便是通过此膜而滲透到菌体内去的。

細菌細胞膜的作用有二,一为固定細菌的形态,一为与外界液体环境进行新陳代謝的工具。

2. 荚膜 許多病原菌和腐生菌菌体外有一層粘液層包圍,这粘液層叫做荚膜(圖 2)。荚膜是細菌向細胞膜表面所分泌的粘性物質形成的。

病原菌(如炭疽杆菌)的荚膜具有双重意义,第一,荚膜与病菌的毒力有关。能够形成荚膜的病菌,凡荚膜厚者其毒力强,荚膜薄者其毒力弱,如荚膜喪失,其毒力亦可能随之喪失。第二,荚膜为病菌抵抗宿主杀菌因素的保护工具,因为具有荚膜的細菌較难为白血球所吞

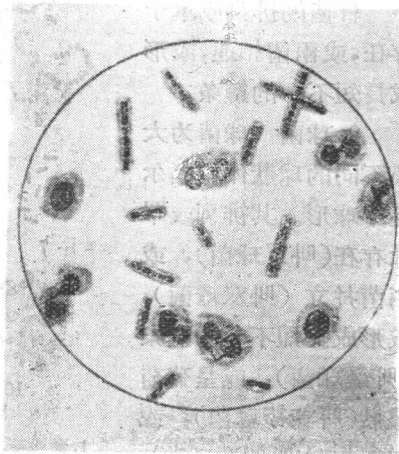


圖 2. 細菌的荚膜
(羊血塗片內的炭疽杆菌)(編者原圖)

噬。

3. 原生質 原生質是在細胞膜內的膠性溶液，含水、蛋白質、脂肪粒和無機物等。細菌和其他生物一樣，在原生質中進行着複雜的新陳代謝作用。

在細菌細胞的原生質中常常含有空泡，空泡的主要成分是保留的食物。當生長速度快時，這些保留的食物即被用盡，使原生質呈均勻現象；當生長速度減低時，空泡又再出現。

又在少數細菌細胞的原生質內可以見到紆迴體顆粒（圖3），紆迴體顆粒是一種含有磷的核蛋白顆粒，染色後着色較強，能從原生質內分辨看出。例如白喉桿菌即富有紆迴體顆粒，這對於檢驗白喉桿菌是一個重要的鑑別特徵。

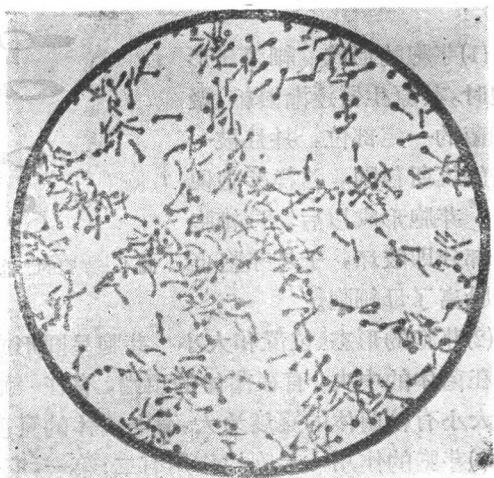


圖 3. 白喉桿菌的紆迴體顆粒

4. 細胞核 細菌是否有細胞核呢？對於這個問題下面兩個事實提供了初步的答案。第一，用鹽基性染料（即核質染料）染色時，細菌容易着色；而用酸性染料（即原生質染料）染色時，

細菌不容易着色。第二，用微量化學的方法可以證明細菌細胞內有胸腺核酸的存在，而胸腺核酸是核染質的成分。所以可以說細菌是有核的。不過在顯微鏡下找不到細胞核，因此有人認為細菌的核器官是呈微粒狀態分散在原生質中的核染質。

5. 芽胞 有些桿菌在生存條件不利的情况下（如養料的缺乏，代謝物的聚集，培養基中毒物的存在等）能夠產生芽胞，這些桿菌便叫做有芽胞桿菌。在腐生細菌中可以形成芽胞的菌種很多，而病原性的有芽胞桿菌却比較少。

(1) 芽胞的形成 細菌在形成芽胞時，其原生質逐漸濃縮，聚集在細菌的一定部位，並且被一層致密的膜所包圍，這樣芽胞便形成了。芽胞形成以後，母細胞殘余的部分即破壞，於是芽胞也就逐漸脫離了母細胞。

(2) 芽胞的形態、位置和大小 芽胞呈圓形或橢圓形；其位置有在菌體的中央，有在菌體的頂端，有在一端的中部；其直徑的大小有較菌體的寬度為大，有與菌體的寬度相等（圖4）。

(3) 芽胞的作用 芽胞的作用有二：第一，它是細菌返老還童的工具。能夠產生芽胞的細菌，在生存條件不利的情况下會產生芽胞。芽胞是細菌的休眠期，這時它不繁殖，可是保持着生活力，當環境適宜時，芽胞發芽變成繁殖體，生活力又恢復了。所以說芽胞是細菌返老還童的工具。第二，芽胞是

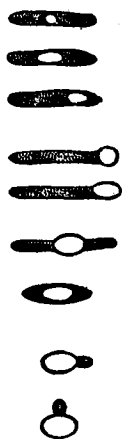


圖 4. 芽胞的形態、位置和發芽。

細菌抵抗不良環境的保護工具。芽胞的膜非常致密，而且芽胞本身的含水量又低(只含水40%)，這樣便使得芽胞對於有害的外界條件(如熱、乾燥及消毒劑)具有高度的抵抗力。有人試驗將炭疽芽胞塗於絲綫上保存32年，結果芽胞還沒有死去。

(4)芽胞的發芽 在適宜的環境下(例如有足夠的養分、水分和適宜的溫度)，在芽胞膜的一端(如炭疽芽胞)或中腰部(如枯草桿菌的芽胞)破裂，生出發芽管，發芽管發育後便形成了細菌的繁殖體，這叫做芽胞的發芽。

6. 鞭毛 鞭毛為細菌的運動器官，桿菌與螺旋形菌常見，球菌少有。因鞭毛的排列及數目，可將細菌分為：偏端單毛菌、兩端單毛菌、偏端叢毛菌、兩端叢毛菌、周毛菌及無毛菌等六種(圖5)。

(1)鞭毛和細菌的運動 鞭毛為細菌的運動器官，有鞭毛的細菌具有運動能力，沒有鞭毛的細菌不能運動。

(2)細菌運動力的測定 測驗細菌的運動力常用的有下列二法：

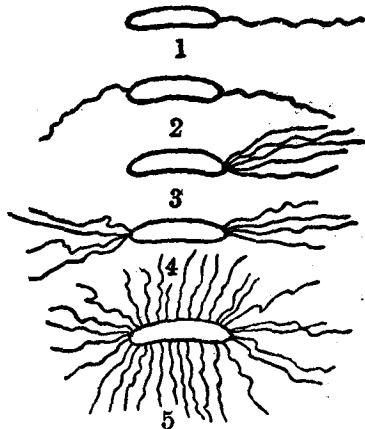


圖5. 細菌鞭毛分佈圖解

1. 偏端單毛菌；
2. 兩端單毛菌；
3. 偏端叢毛菌；
4. 兩端叢毛菌；
5. 周毛菌。

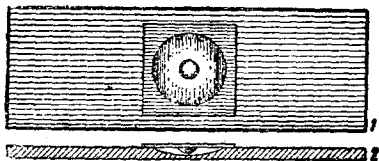


圖6. 懸滴標本

1. 正面；
2. 側面。

悬滴法 应用悬滴法(圖 6) 在显微镜下检查, 如細菌能运动, 則可見細菌或上或下, 来回游动翻轉。

半固体培养基培养法 应用半固体培养基穿刺培养細菌, 如細菌有运动力, 則可沿穿刺綫向周圍生長。

三、細菌的大小及其測定單位 細菌必須用显微镜才能看到, 其大小甚不一律。通常細菌的大小以微米計算, 微米相当于 $\frac{1}{1000}$ 毫米。杆菌的長度一般在 2—5 微米之間, 球菌的直徑为 1 微米左右, 螺旋形菌則長短寬窄不等。

第二节 真 菌

一、酵母菌的形态及其構造

酵母菌是單細胞的微生物, 圓形、橢圓形或長形(圖 7)。酵母細胞由細胞膜、細胞質及細胞核組成。在細胞質中有 1—2 个不同形狀的空泡, 并含有紆迴体顆粒、脂肪和动物淀粉。

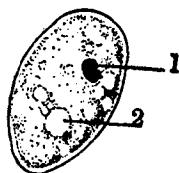


圖 7. 酵母菌的形态

1. 核; 2. 空泡。

二、霉菌的形态及其構造 絕大部分的霉菌是多細胞的,

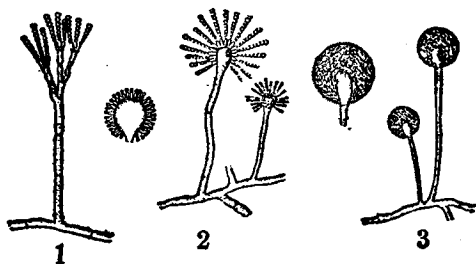


圖 8. 霉菌的形态及其孢子

1. 青霉菌; 2. 麩霉菌; 3. 白霉菌。