

商品生物学

北京商学院储运系

前 言

本书是根据一九八二年北京商学院商业贮运管理专业拟定的《商品生物学》教学大纲编写而成的教材。本教材分为三篇十五章：第一篇是商品微生物，介绍微生物的形态、结构、生理、生态等，共八章；第二篇是商业仓库害虫，介绍仓库害虫的外部形态、内部结构及生理、以及商业仓库主要害虫，共五章；第三篇是其它有害生物，扼要介绍仓蠹、鼠类的形态构造、生活习性等，共两章。

《商品生物学》是一门实践性很强的实验科学，因此，在编写中叙述理论问题时，注意了与实践的联系，同时，还另外编写了《商品生物学实验指导》，作为本教材不可缺少的组成部分，其中包括与《商品生物学》相配合、印证理论以及进行《商品生物学》实验所需要的基本操作和技能的训练两部分。

为了提高这门课程的教学效果，本书还选择和安排了大量的插图。

本教材初拟60学时（包括实验），理论课与实验课的比例，以及各章节、实验的学时分配，可根据教学的具体情况适当安排。

《商品生物学》是商业贮运管理专业的专业基础课，因此，在编写过程中，我们力求以辩证唯物主义为指导思想，同时对一些基本概念、基本理论和基本知识作了比较系统和简明通俗的阐述。

由于我们的思想和业务水平有限，加之本书问世有点匆促，缺点甚至错误一定不少。诚恳希望用过、看过此书的同志，提出宝贵意见，我们预计以后每五年左右修订一次，使本教材日趋完善并能及时反映出本学科的先进水平。

编 者

一九八二年九月

目 录

第一篇 商品微生物

第一章 微生物的形态构造	(2)
第一节 细菌	(2)
一、细菌的形态	(2)
二、细菌的大小	(3)
三、细菌细胞的构造	(4)
四、细菌菌落特征	(11)
五、与商品有关的细菌	(12)
第二节 酵母菌	(14)
一、酵母菌的形态及大小	(14)
二、酵母菌的细胞构造	(15)
三、酵母菌菌落特征	(16)
四、与商品有关的酵母菌	(16)
第三节 霉菌	(17)
一、霉菌的形态	(18)
二、霉菌的细胞构造	(18)
三、霉菌菌落特征	(18)
四、与商品有关的霉菌	(19)
第四节 放线菌	(22)
一、放线菌的形态	(22)
二、放线菌菌落特征	(23)
第二章 微生物的酶	(24)
第一节 酶的性质	(24)
一、酶与其他催化剂相同的性质	(24)
二、酶与其他催化剂不同的性质	(24)
第二节 酶的结构	(27)
一、酶的组成分类	(27)
二、酶蛋白	(27)
三、辅助因子	(29)
第三节 酶的催化机理	(34)
一、催化作用的一般原理	(34)
二、酶的催化机理	(35)

第四节 影响酶催化的因素	(35)
一、温度对酶促反应速度的影响	(35)
二、pH值对酶促反应速度的影响	(35)
三、底物浓度对酶促反应速度的影响	(35)
四、酶浓度对酶促反应速度的影响	(36)
五、激活剂对酶促反应速度的影响	(36)
六、抑制剂对酶促反应速度的影响	(36)
第五节 酶的命名及分类	(36)
一、酶的命名	(36)
二、酶的分类	(37)
第三章 微生物的营养	(39)
第一节 微生物的营养物质	(39)
一、微生物细胞的化学组成	(39)
二、微生物的营养物质	(40)
三、微生物的营养特性	(42)
第二节 微生物的营养类型	(42)
一、自养型(无机营养型)	(43)
二、异养型(有机营养型)	(44)
第三节 微生物的营养机制	(44)
一、被动吸收	(45)
二、主动吸收	(45)
三、内吞作用	(46)
第四节 微生物的培养基	(46)
一、配制培养基的原则	(46)
二、培养基的类型	(48)
第四章 微生物的呼吸	(50)
第一节 呼吸作用的本质	(50)
第二节 呼吸作用的类型	(50)
一、厌氧呼吸	(51)
二、需氧呼吸	(51)
三、兼性呼吸	(52)
第三节 呼吸传递链	(53)
一、 NADH_2 链	(53)
二、 FADH_2 链	(54)
第四节 ATP——能量转移站	(54)
一、ATP提供能量	(55)
二、ATP的生成	(55)
三、ATP的利用	(57)

第五章 微生物的生长繁殖	(58)
第一节 微生物的生长规律.....	(58)
第二节 微生物的繁殖.....	(60)
一、细菌的繁殖.....	(60)
二、酵母菌的繁殖.....	(60)
三、霉菌的繁殖.....	(62)
第三节 微生物生长繁殖的条件.....	(65)
一、细菌生长繁殖的条件.....	(65)
二、酵母菌生长繁殖的条件.....	(65)
三、霉菌生长繁殖的条件.....	(66)
第六章 微生物在自然界的分布	(67)
第一节 土壤中的微生物.....	(67)
一、微生物在土壤中存活的因素.....	(67)
二、土壤中的微生物类群和数量.....	(68)
三、土壤中微生物的作用.....	(69)
第二节 空气中的微生物.....	(69)
一、空气中微生物的来源及存活情况.....	(69)
二、空气中微生物的类群和数量.....	(69)
第三节 水中的微生物.....	(70)
一、水中微生物的来源.....	(70)
二、水中微生物的分布、类群和数量.....	(71)
第四节 商品中的微生物.....	(71)
一、粮食和食品中的微生物.....	(72)
二、工业材料与制品中的微生物.....	(73)
第七章 微生物对有机物质的分解	(74)
第一节 微生物对糖的分解.....	(74)
一、纤维素的分解.....	(74)
二、淀粉的分解.....	(75)
三、果胶质的分解.....	(76)
四、葡萄糖的分解.....	(77)
第二节 微生物对脂肪的分解.....	(91)
一、甘油的分解.....	(92)
二、脂肪酸的分解.....	(93)
第三节 微生物对蛋白质的分解.....	(94)
一、蛋白质的分解.....	(94)
二、氨基酸的分解.....	(94)
第八章 外界因素对微生物的影响	(99)
第一节 物理因素对微生物的影响.....	(99)

一、温度.....	(99)
二、干燥.....	(103)
三、渗透压.....	(104)
四、辐射.....	(105)
五、超声波.....	(105)
第二节 化学因素对微生物的影响.....	(106)
一、酸类.....	(106)
二、碱类.....	(107)
三、盐类.....	(107)
四、氧化剂.....	(107)
五、有机物.....	(108)
第三节 生物因素对微生物的影响.....	(109)
一、互生.....	(109)
二、共生.....	(110)
三、寄生.....	(110)
四、拮抗.....	(111)

第二篇 商业仓库害虫

第一章 仓虫的外部形态.....	(113)
第一节 仓虫体躯的一般构造.....	(113)
第二节 头部及其附器.....	(114)
一、头部的分区.....	(114)
二、头部的附器.....	(114)
第三节 胸部及其附器.....	(119)
一、胸部的基本构造.....	(119)
二、胸部的附器.....	(121)
第四节 腹部及其附器.....	(124)
一、腹部的基本构造.....	(124)
二、腹部的附器.....	(124)
第五节 体壁及其衍生物.....	(126)
一、体壁的结构.....	(126)
二、体壁的衍生物.....	(127)
三、体壁构造与害虫防治的关系.....	(128)
第二章 仓虫的内部解剖与生理.....	(129)
第一节 内部器官的位置.....	(129)
一、体腔的分区.....	(129)
二、内部器官的位置.....	(129)

第二节 消化系统	(130)
一、消化道的构造	(130)
二、消化作用	(132)
三、消化系统与害虫防治的关系	(132)
第三节 呼吸系统	(133)
一、呼吸系统的构造	(133)
二、呼吸生理	(135)
三、呼吸活动与害虫防治的关系	(135)
第四节 循环系统	(136)
一、循环系统的特征和结构	(136)
二、仓虫的血液	(137)
三、血液循环	(137)
四、杀虫药剂对循环系统的影响	(138)
第五节 排泄器官	(138)
一、仓虫的主要排泄器官——马氏管	(139)
二、排泄器官对药剂发挥毒效的影响	(140)
第六节 生殖系统	(140)
一、雌性生殖器官	(141)
二、雄性生殖器官	(142)
三、生殖器官与害虫防治的关系	(143)
第七节 神经系统	(143)
一、神经系统的基本构造	(143)
二、神经传导	(146)
三、杀虫剂对神经传导的影响	(147)
第八节 仓虫的激素	(148)
一、内激素	(148)
二、外激素	(150)
第三章 仓虫的生物学	(153)
第一节 仓虫的生殖和变态	(153)
一、仓虫的生殖	(153)
二、仓虫的变态	(153)
第二节 仓虫各虫期的特点	(155)
一、卵期	(155)
二、幼虫期	(155)
三、蛹期	(156)
四、成虫期	(157)
第三节 仓虫的生活史	(158)
一、世代和生活史	(158)

二、休眠和滞育·····	(159)
第四节 仓虫的主要习性·····	(160)
一、假死性·····	(160)
二、趋性·····	(160)
三、群集性·····	(161)
四、周期性节律活动·····	(161)
第四章 环境因素对仓虫的影响·····	(162)
第一节 生物因素对仓虫的影响·····	(162)
一、食物·····	(162)
二、人类活动·····	(165)
第二节 非生物因素对仓虫的影响·····	(166)
一、温度·····	(166)
二、湿度·····	(173)
第五章 商业仓库主要害虫·····	(177)
第一节 仓库害虫的种类·····	(177)
一、鞘翅目·····	(177)
二、鳞翅目·····	(179)
三、啮虫目·····	(179)
四、缨尾目·····	(179)
五、等翅目·····	(180)
第二节 鞘翅目·····	(180)
一、黑皮蠹·····	(180)
二、花斑皮蠹·····	(182)
三、花背皮蠹·····	(183)
四、小圆皮蠹·····	(184)
五、烟草甲·····	(186)
六、药材甲·····	(187)
七、竹蠹·····	(188)
八、谷蠹·····	(189)
九、中华粉蠹·····	(190)
十、褐粉蠹·····	(191)
十一、裸蛛甲·····	(191)
十二、日本蛛甲·····	(193)
十三、长角扁谷盗·····	(194)
十四、锈赤扁谷盗·····	(196)
十五、大谷盗·····	(198)
十六、锯谷盗·····	(199)
十七、赤拟谷盗·····	(200)

十八、杂拟谷盗·····	(202)
十九、黑粉虫·····	(203)
廿、黄粉虫·····	(204)
廿一、二带黑菌虫·····	(205)
廿二、玉米象·····	(206)
廿三、米象·····	(207)
廿四、谷象·····	(208)
廿五、咖啡豆象·····	(210)
廿六、绿豆象·····	(211)
廿七、星天牛·····	(213)
廿八、桔褐天牛·····	(214)
第三节 鳞翅目·····	(215)
一、麦蛾·····	(216)
二、袋衣蛾·····	(217)
三、幕衣蛾·····	(218)
四、印度谷蛾·····	(218)
五、地中海粉螟·····	(220)
六、烟草螟·····	(222)
第四节 啮虫目·····	(223)
一、书虱·····	(224)
二、尘虱·····	(224)
第五节 缨尾目·····	(225)
一、毛衣鱼·····	(225)
第六节 等翅目·····	(226)
一、白蚁的特征·····	(226)
二、白蚁的多型性·····	(226)
三、常见白蚁的种类·····	(227)
四、白蚁的生活习性·····	(233)

第三篇 其它有害生物

第一章 螨类·····	(235)
第一节 螨类的形态特征·····	(235)
第二节 仓库常见的螨类·····	(238)
一、粗足粉螨·····	(238)
二、腐嗜酪螨·····	(239)
三、普通糖螨·····	(241)
第二章 鼠类·····	(244)

第一节 仓库鼠类的主要特征.....	(244)
第二节 仓库常见的鼠类.....	(245)
一、褐家鼠.....	(245)
二、黑家鼠.....	(246)
三、黄胸鼠.....	(246)
四、小家鼠.....	(247)
第三节 仓库鼠类的一般习性.....	(249)
一、敏感性.....	(249)
二、活 动.....	(249)
三、食 性.....	(249)
四、栖息场所.....	(250)
五、繁殖与寿命.....	(250)
第四节 仓库鼠类的防治.....	(251)
一、鼠害调查.....	(251)
二、鼠害防治.....	(251)
三、鼠害防治.....	(251)
四、鼠害防治.....	(251)
五、鼠害防治.....	(251)
六、鼠害防治.....	(251)
七、鼠害防治.....	(251)
八、鼠害防治.....	(251)
九、鼠害防治.....	(251)
十、鼠害防治.....	(251)
十一、鼠害防治.....	(251)
十二、鼠害防治.....	(251)
十三、鼠害防治.....	(251)
十四、鼠害防治.....	(251)
十五、鼠害防治.....	(251)
十六、鼠害防治.....	(251)
十七、鼠害防治.....	(251)
十八、鼠害防治.....	(251)
十九、鼠害防治.....	(251)
二十、鼠害防治.....	(251)
二十一、鼠害防治.....	(251)
二十二、鼠害防治.....	(251)
二十三、鼠害防治.....	(251)
二十四、鼠害防治.....	(251)
二十五、鼠害防治.....	(251)
二十六、鼠害防治.....	(251)
二十七、鼠害防治.....	(251)
二十八、鼠害防治.....	(251)
二十九、鼠害防治.....	(251)
三十、鼠害防治.....	(251)
三十一、鼠害防治.....	(251)
三十二、鼠害防治.....	(251)
三十三、鼠害防治.....	(251)
三十四、鼠害防治.....	(251)
三十五、鼠害防治.....	(251)
三十六、鼠害防治.....	(251)
三十七、鼠害防治.....	(251)
三十八、鼠害防治.....	(251)
三十九、鼠害防治.....	(251)
四十、鼠害防治.....	(251)
四十一、鼠害防治.....	(251)
四十二、鼠害防治.....	(251)
四十三、鼠害防治.....	(251)
四十四、鼠害防治.....	(251)
四十五、鼠害防治.....	(251)
四十六、鼠害防治.....	(251)
四十七、鼠害防治.....	(251)
四十八、鼠害防治.....	(251)
四十九、鼠害防治.....	(251)
五十、鼠害防治.....	(251)
五十一、鼠害防治.....	(251)
五十二、鼠害防治.....	(251)
五十三、鼠害防治.....	(251)
五十四、鼠害防治.....	(251)
五十五、鼠害防治.....	(251)
五十六、鼠害防治.....	(251)
五十七、鼠害防治.....	(251)
五十八、鼠害防治.....	(251)
五十九、鼠害防治.....	(251)
六十、鼠害防治.....	(251)
六十一、鼠害防治.....	(251)
六十二、鼠害防治.....	(251)
六十三、鼠害防治.....	(251)
六十四、鼠害防治.....	(251)
六十五、鼠害防治.....	(251)
六十六、鼠害防治.....	(251)
六十七、鼠害防治.....	(251)
六十八、鼠害防治.....	(251)
六十九、鼠害防治.....	(251)
七十、鼠害防治.....	(251)
七十一、鼠害防治.....	(251)
七十二、鼠害防治.....	(251)
七十三、鼠害防治.....	(251)
七十四、鼠害防治.....	(251)
七十五、鼠害防治.....	(251)
七十六、鼠害防治.....	(251)
七十七、鼠害防治.....	(251)
七十八、鼠害防治.....	(251)
七十九、鼠害防治.....	(251)
八十、鼠害防治.....	(251)
八十一、鼠害防治.....	(251)
八十二、鼠害防治.....	(251)
八十三、鼠害防治.....	(251)
八十四、鼠害防治.....	(251)
八十五、鼠害防治.....	(251)
八十六、鼠害防治.....	(251)
八十七、鼠害防治.....	(251)
八十八、鼠害防治.....	(251)
八十九、鼠害防治.....	(251)
九十、鼠害防治.....	(251)
九十一、鼠害防治.....	(251)
九十二、鼠害防治.....	(251)
九十三、鼠害防治.....	(251)
九十四、鼠害防治.....	(251)
九十五、鼠害防治.....	(251)
九十六、鼠害防治.....	(251)
九十七、鼠害防治.....	(251)
九十八、鼠害防治.....	(251)
九十九、鼠害防治.....	(251)
一百、鼠害防治.....	(251)

第一篇 商品微生物

微生物是指那些个体微小、结构简单、进化低级的一类生物。广义地说，微生物包括病毒、立克次氏体、细菌、放线菌、酵母菌、霉菌、单细胞藻类和原生动物。一般地说，微生物主要是指细菌、放线菌、酵母菌、霉菌和病毒五大类。

微生物和生物界中其他生物类群一样，具有新陈代谢、生长繁殖、遗传变异等生物学特性。此外，还表现出微生物所特有的性状：即体形微小，一般我们用肉眼看不见，必须借助于光学显微镜或电子显微镜把它放大几百倍、几千倍，甚至几万倍才能观察到；结构简单，有的具有细胞结构，有的甚至没有细胞结构；进化低级，在纷繁复杂的生物界里，呈现出由低等到高等的进化阶梯，而微生物同其他生物相比，是进化低等的生命形式；数量多，分布广，一克土壤中的微生物就可达数亿之多，由于它们具有各种生活方式和营养类型，所以上至天空下至深海，到处都有微生物的踪迹；繁殖快，一般细菌，（如大肠杆菌）在适宜的条件下，每20分钟就可繁殖一代，24小时就有72代其数量可达 4.7×10^{21} 个，如果把这些细菌排列起来将盖满整个地球表面；易于变异，由于大多数微生物是单细胞生物，利用物理的或化学的诱变剂处理后，容易使它们的遗传性质发生变异；易于培养，微生物能够利用多种简单的营养物质生长繁殖，无论是固体原料或液体原料都可用来培养微生物，并且不占耕地面积，不受季节限制，有利于因地制宜、就地取材进行培养；代谢能力强，由于微生物的个体很小，具有极大的表面积和容积比值，所以能够在有机体与外界环境间迅速交换营养物质与废物。

微生物虽然微小，可是它们对自然界物质循环起着巨大的作用。可以这么说，自然界如果没有微生物的存在和活动，大自然将不是生气勃勃，而是一个寂静的世界。地球上生物的繁荣发展，一方面依赖于绿色植物光合作用合成有机物质，另一方面也依赖于微生物对有机物的分解。微生物对有机物的分解及动、植物的呼吸作用，都放出二氧化碳，其中90%以上由微生物活动产生的。如果没有微生物分解有机物，则地球上有机物将越来越多，空气中有限的二氧化碳只要几十年就会完全被植物光合作用所耗尽。这样，一切生物将无法生存。

微生物是土壤肥力的重要因素。植物、动物以及人类的生存都直接间接依赖于土壤肥力，而土壤肥力又决定于其中微生物的活动。

微生物的作用不只限于上述方面，它也广泛应用于工农业生产实践中，用来加工或生产各种食品、药物、化工原料、生物制品、饲料、农药等。

事物总是一分为二的，微生物虽然起着许多有益的作用，但他们的活动也给人类带来有害作用。有些微生物能引起人及动、植物的病害，严重威胁着人体健康及农牧业的发展。微生物的破坏性还表现在引起食品、纺织品、日用工业品等商品的腐蚀、霉烂。对于商业学院商业储运管理专业来说，为防止、消除微生物在这方面的有害活动提供理论根据是商品生物学的着重研究的内容。

与商品有关的微生物，主要是细菌、酵母菌和霉菌。因此，本篇主要介绍这三类微生物。

第一章 微生物的形态构造

微生物的种类很多,但与商品有关的微生物包括有细菌、酵母菌、霉菌等。这些微生物的形态构造,是研究商品微生物的基本内容之一。

研究微生物的形态构造可以帮助了解微生物的生理功能;也可以为微生物的分类提供依据;还可以帮助研究微生物遗传变异的规律。

第一节 细菌

细菌是自然界分布最广、数量最多、与商业储运管理工作关系甚为密切的一类微生物。

从现代生物学的观点来看,整个生物界首先要区分为细胞生物和非细胞生物两大类群。非细胞生物如病毒。细胞生物包括一切具有细胞形态的生物,可以区分为原核生物和真核生物。原核生物包括细菌、放线菌和蓝藻。真核生物包括各种低等动植物和高等动植物。细菌的形态构造,在原核生物中具有代表性,而且近年来研究得较为深入,因此,作为本章讨论的一个重点。

一、细菌的形态

细菌的形态是多种多样的,尤其当生活环境条件改变时,常引起细菌形态的改变,但是对细菌的种来说,在一定的环境条件下,各种细菌都保持一定的形态。

细菌的基本形态有三种:球状、杆状和螺旋状,分别称为球菌、杆菌和螺旋菌。在这三种类型之间还存在着过渡形态。

(一)、**球菌** 球菌呈球形或近似球形。根据球菌分裂繁殖的方向和分裂繁殖后集结状况,可分为单球菌、双球菌、链球菌、四联球菌、八叠球菌和葡萄球菌等多种。

分裂沿一个方向,分裂后不集结而单独存在的为单球菌;

分裂沿一个方向,分裂后每两个细胞集结在一起的称为双球菌;

分裂沿一个方向,分裂后每个细胞相互连接成串的称为链球菌;

分裂沿两个相互垂直的方向,分裂后每四个细胞集结在一起的称为四联球菌;

分裂沿三个相互垂直的方向,分裂后每八个细胞集结在一起呈立方体的称为八叠球菌;

分裂无固定方向,分裂后细胞呈不规则分布的称为葡萄球菌。

球菌的基本形态如图 1—1—1



图 1—1—1 球菌的基本形态

1—单球菌

2—双球菌

3—链球菌

4—四联球菌

5—八叠球菌

6—葡萄球菌

(二)、**杆菌** 杆菌呈杆状，是细菌中种类最多的一种。根据能否产生芽孢，可分为芽孢杆菌和无芽孢杆菌。根据繁殖后集结的状态的不同，可分为单杆菌、双杆菌、链杆菌等。根据杆菌长与宽比例的差别，可分为长杆菌和短杆菌。杆菌的形状如图 1—1—2

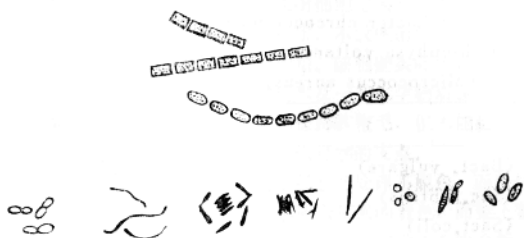


图 1—1—2 杆菌的各种形态

(三)、**螺旋菌** 螺旋菌呈螺旋状或弯曲状。根据弯曲的情况不同，可分三种：弧菌、螺旋菌和螺旋体。弧菌呈弧形或逗号形。螺旋菌呈短弹簧形。螺旋体呈长弹簧形。螺旋菌的形状如图 1—1—3



图 1—1—3 螺旋菌的各种形态

1—弧菌 2—螺旋菌 3—螺旋体

二、细菌的大小

细菌的体形很小，其大小通常以微米(μ)计算。

测量球菌的大小只须测量其直径。测量杆菌和螺旋菌的大小则须测量其长与宽。但测量螺旋菌的长度时一般只测量其弯曲的总长度而不是其真正的长度。

细菌的大小差别虽然很大，但一般都不超过几个微米，大多数球菌的直径为0.5—2微米；杆菌一般为1—5微米，宽0.5—1微米。螺旋菌一般为1—10微米，宽0.5—1微米。细菌的大小见表

球 菌	直 径 (微米)	
尿素小球菌 (<i>Micrococcus ureae</i>)	1.0—1.5	
乳酸链球菌 (<i>Streptococcus lactis</i>)	0.5—0.6	
圆褐固氮菌 (<i>Azotobacter chroococcum</i>)	4—6	
颗粒包硫菌 (<i>Thiophysa voltans</i>)	7—8	
金黄色小球菌 (<i>Micrococcus aureus</i>)	0.8—1.0	
杆 菌	长度 (微米)	宽度 (微米)
变形杆菌 (<i>Bact. vulgare</i>)	0.6—0.4	0.4—0.5
枯草杆菌 (<i>Sac. subtilis</i>)	3—5	0.6—1.2
大肠杆菌 (<i>Sact. coli</i>)	1—3	0.4—1.0
戴氏乳酸杆菌 (<i>Lactobacterium delbruckii</i>)	2.8—7.0	0.4—0.7
大芽孢子杆菌 (<i>Bac. megatherium</i>)	3—9	1—2
螺 旋 菌	长度 (微米)	宽度 (微米)
霍乱弧菌 (<i>Vibro cholerae</i>)	1—3	0.3—0.6
红色螺菌 (<i>Spirillum rubrum</i>)	1—3.2	0.6—0.8
纤回螺菌 (<i>Spirillum volutans</i>)	10—20	1.5—2.0
梅毒螺旋体 (<i>Treponema pallidum</i>)	6—14	0.25—0.3

由于细菌个体大小有差异,以及所用固定和染色方法不同,测定结果可能不一样,所以有关细菌大小的记载,常是平均值或代表性数值。

三、细菌细胞构造

细菌细胞主要由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核(核质)及内含物等构成。有些细菌还有荚膜,鞭毛和芽孢。细菌细胞的基本结构如图1—1—4

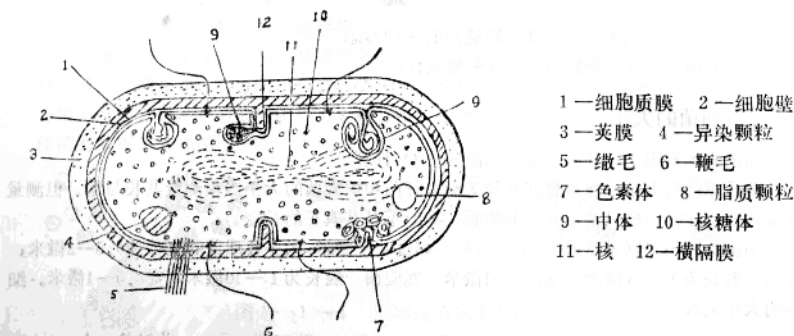


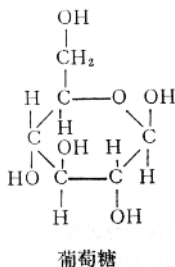
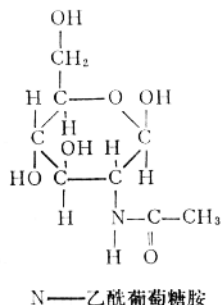
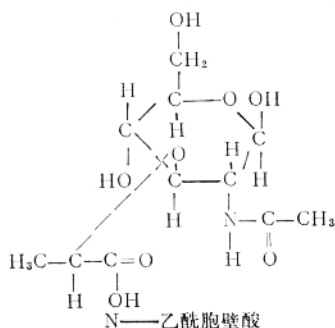
图1—1—4 细菌细胞结构模式图

现将这些基本构造及机能等分述于下。

(一)、细胞壁 细胞壁是包在细胞最外面的一层薄膜。

细胞壁具有一定的硬度，当细胞质收缩后细菌仍不失它固有的形态；当细菌细胞失去细胞壁后，各种形态的细菌都将变成球形，这都说明细胞壁具有固定菌体外形的作用。细胞壁具有一定的弹性，可以承受菌体内外的一定渗透压，不致使菌体破裂；细胞壁对酸碱还具有一定的抵抗能力，这些都表明细胞壁具有保护作用。细胞壁实际上是多孔性的，有类似分子筛的作用，使菌体内外物质不能随意通过，可使水及一些化学物质通过，而对大分子的物质有阻拦作用。具鞭毛的细菌失去细胞壁后，仍可保持其鞭毛，但不能运动，可见细胞壁的存在是鞭毛运动所必须的，它可能是为鞭毛运动提供可靠的支点。

细菌用革兰氏染色法可分为两大类：一类是经乙醇处理不脱色，而保持其初染的深紫色称为革兰氏阳性细菌；另一类经乙醇处理就迅速脱去原来的着色，而染上蕃红的颜色，称为革兰氏阴性细菌。根据电子显微镜超薄切片的观察，以及化学成分的分析，革兰氏阳性细菌与革兰氏阴性细菌的细胞壁的结构和化学成分不同。革兰氏阳性细菌的细胞壁是比较厚的、无分化结构的一层，约为10—50毫微米，甚至更多。其化学成分全由糖肽（或称肽聚糖）构成。糖肽是由N—乙酰葡萄糖胺、N—乙酰胞壁酸和由短肽聚合而成的多层网状结构大分子化合物。网状结构间填以多糖，此外还含恒酸。





与另一短肽交联

6

革兰氏阴性细菌的细胞壁中，不含垣酸，革兰氏阴性细菌的细胞壁含较多的脂类，一般可达20%左右，而革兰氏阳性细菌含量仅为1—2%左右。在含糖肽方面，革兰氏阳性细菌的细胞壁中约为50—90%，革兰氏阴性细菌约为10%。

(二)、细胞膜 细胞膜亦称细胞质膜或原生质膜，是在细胞壁与细胞质之间的一层柔软而富有弹性的半渗透性膜，约10毫微米厚。其主要的化学成分是60—70%的蛋白质，30—40%的脂类，与少量的多糖(20%)。所含脂类均为磷脂，磷脂系由磷酸、甘油、脂肪酸和含氮碱组成。

关于细胞膜的分子结构，目前被广泛接受和应用的是“脂质——蛋白质镶嵌”理论。认为细胞膜是嵌有蛋白质的磷脂双分子层的膜状结构。每一个磷脂分子一端是可以溶于水的亲水端，另一端是与水不相溶的疏水端，即脂肪酸链。在磷脂双分子层中所有的磷脂分子的亲水端都向着膜的表面，疏水端则朝向膜的中央，这样就形成了细胞膜的基本结构。除磷脂双分子层外，还有蛋白质，有的附在膜的表面，有的由外侧伸入膜的内部，有的甚至可以从膜的一侧穿透两层磷脂分子而暴露于另一侧之外。暴露在膜外侧的蛋白质分子可以与糖分子结合成为糖蛋白。

极性头部

非极性尾巴

