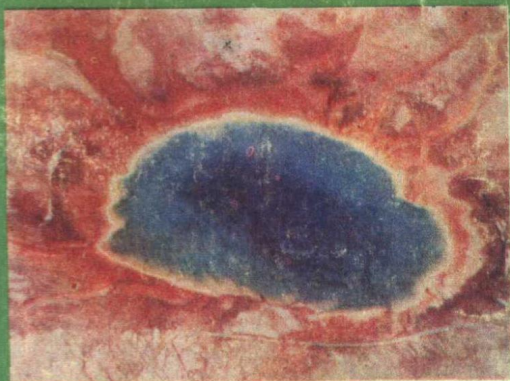


科学 知识 丛书

微生物与人类

高 庄



民族出版社

微生物与人类

高 庄



民族出版社

责任编辑：黄敦朴

封面设计：宋祖廉

刘洛平

插图：朱成章

科学 知 识 丛 书

微生物与人类

高 庄

民族出版社出版 新华书店发行

民族印刷厂印刷

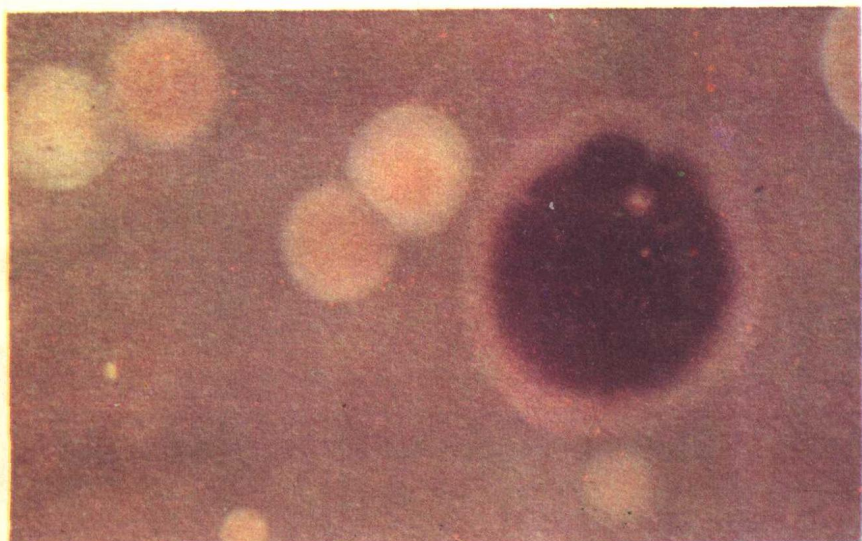
开本：787×1092毫米 1/32 印张：21/2 字数：48千

1985年12月第1版

1985年12月北京第1次印刷

印数：0001—4,000册 定价：0.64元

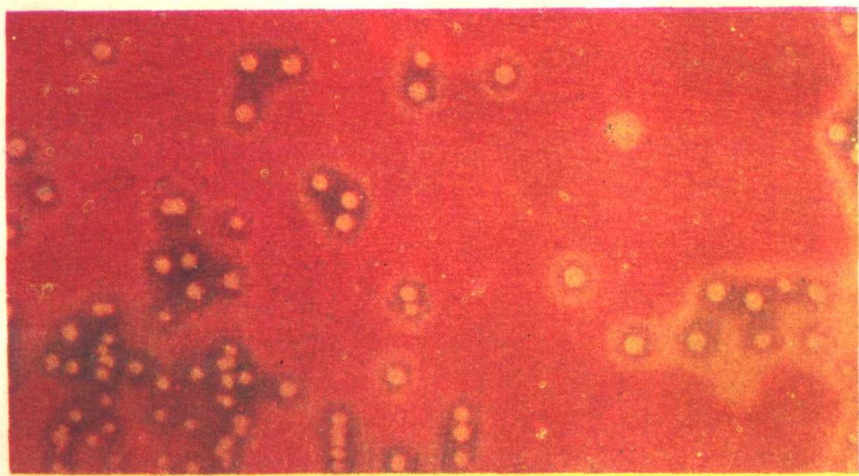
书号：13049·16



大小、形状、颜色不同的细菌菌落

绿藻





在培养基上链球菌菌落周围呈现典型的溶血区

红黄球粘细菌子实体搁在过滤纸上



内容提要

微生物存在于世界上各个地方，在我们周围，也在我们身体中。虽然人们和它打了不少年的交道，但对它仍不完全了解。

在这本书中，我们将向你介绍，微生物是怎样被发现的，微生物的家族，微生物的生活条件，有害微生物给人类带来的灾害以及对它的防除办法，有益微生物的利用等。最后我们向你全面介绍人类利用微生物和微生物学发展的诱人前景。我们相信，今后微生物学的发展将为我国四化建设和人类发展作出更大的贡献。

前 言

我们编辑《科学知识丛书》的目的是为了贯彻落实党的十二大关于社会主义物质文明和精神文明建设的要求，在广大少数民族地区的人民群众中，尤其是在青少年中宣传普及科学知识，对常见的自然现象和人类社会的演变，进行科学的解释，以期对广大读者有所启发，引起读者自己探索科学真理的兴趣。

我们怀着这样的愿望，约请有关的专家和一些有成就的科普作家编著了这套丛书。在编著过程中，他们倾注了极大的热情，并注意了少数民族地区的特点，向读者介绍一些基础的科学知识，力求文图并茂，通俗易懂，尽可能反映本书所涉及的学科中的新情况，新观点，新成就。

本丛书的主要对象是具有高小、初中文化水平的工人、农牧民、青少年、高小及初中的学生，同时也可作为中、小学的教学参考和课外读物。

本丛书初步选定涉及天文学、地学、生物学和社会科学领域的三十种选题，将以汉、蒙古、藏、维吾尔、哈萨克、朝鲜文出版。

本丛书的编辑出版工作是在国家民委和中国科协的指导下进行的。在具体工作中得到了中国科协普及工作部、中国科普创作研究所、民族出版社、科学出版社、科普出版社、

地质出版社、中国少年儿童出版社、北京天文馆、北京自然博物馆、中医研究院、国家气象局、北京科学教育电影制片厂等单位的大力支持。在此我们对上述单位和参加这一工作的作者和同志们表示衷心的感谢。

针对少数民族地区的实际情况编辑这类丛书还是首次，没有经验，缺点错误在所难免，希望读者和专家们给予指正和帮助。

《科学知识丛书》编辑委员会

一九八四年八月三十日

目 录

一、在人类认识微生物以前.....	(1)
二、微生物是怎样被发现的?	(4)
1. 一个荷兰小商人的发现	(4)
2. 巴斯德的研究	(5)
3. 发现了病毒	(7)
4. 抗生素的发现	(7)
三、复杂而庞大的微生物世界.....	(9)
1. 微生物的起源	(10)
2. 微生物的主要家族	(10)
四、微生物的生活.....	(20)
1. 无处不在, 处处为家	(20)
2. 千差万别的食性	(22)
3. 对环境的要求	(23)
4. 互相依存与互相抗争	(24)
5. 生儿育女, 传宗接代	(26)
五、有害微生物的防除.....	(28)
1. 从一起食物中毒事件说起	(28)
2. 消毒、灭菌和防腐	(28)
六、传染疾病的敌人.....	(36)
1. 历史上的惨痛记载	(36)

2. 致病微生物是怎样侵入人体的?	(37)
3. 有害微生物是怎样使人生病的?	(40)
4. 人体如何防止有害微生物的侵袭	(41)
七、微生物与农、牧业	(45)
1. 改造土壤、促进增产的“功臣”	(45)
2. 对作物保护的“功”与“过”	(50)
3. 微生物与畜牧业	(53)
八、微生物与工业	(56)
1. 酶制剂工业	(56)
2. 食品工业	(57)
3. 医药工业	(59)
4. 化学工业	(60)
5. 冶炼矿物	(61)
6. 净化污水, 保护环境	(63)
7. 沼气的开发	(64)
九、人类应用微生物的诱人前景	(65)

一、在人类认识微生物以前

每当人们听到或看到微生物这个名词时，就会自然而然地想到这指的是一种微小的生物。确实，微生物是一种数量很大，种类繁多，而个体却很微小的生物。它们当中，有许多是我们用肉眼所看不到的，有的就是用一般光学显微镜也看不到，需要用电子显微镜放大几万乃至几十万倍才能看到。正是因为它们这么微小，所以尽管它早就存在了，而人们却在很长很长的时间里没能认识它。就是今天，还有许多人 对微生物究竟小到什么程度，有多少种，都是什么样子，它们与人类又有什么关系等问题回答不清楚。

其实，微生物对我们并不陌生。中华民族的祖先早就知道利用微生物来酿酒了(图1)。早在三、四千年前的殷商时代的甲骨文中，就有了关于酒的记载。我国各族劳动人民利用微生物来制作酱油、米醋、乳酒、乳酪也有很悠久的历史了；他们也早就知道用盐腌、烟熏、风干等办



图1. 古人利用酵母菌酿酒

法，可以防止食物变质、腐烂，便于长期存放。在医学上，我国人民在二千五百多年前就已经知道用神曲来治病，一千多年前就发现用种痘的方法可以预防天花。明朝李时珍的《本草纲目》一书中也记载了对病人穿过的衣服要洗晒消毒。在农业生产上，一千多年前我们的祖先就发现种过豆科作物的土壤特别肥沃，并且知道了用积肥、沤肥、翻土、轮作等方法能使庄稼获得好收成。

但是，几千年来，人们只是从实践中认识到可以这样做，至于为什么要这样做，道理上还做不出科学的解释。而我们今天对这些就知道得很清楚了。我们酿酒、蒸馒头用的酵母菌，作醋用的醋酸菌，作酸奶用的乳酸菌，做豆腐乳用的毛霉、红曲霉，做发酵饲料用的黑曲霉，制造抗生素用的青霉菌、链霉菌等等，就都是微生物。平日里，食物和衣物常因受潮而发霉、腐烂，热天里饭菜容易发酸变馊，人们不当心害了伤风感冒、拉肚子、肺结核病等疾病，以及牲畜、庄稼不时发生这种那种病害，也大多是由微生物引起的。

过去，由于科学不发达，人们认识不了微生物，对微生物所引起的种种疾病、灾害也无法防治。一旦人、畜、庄稼得了病，便认为是“得罪了菩萨、佛爷”，是什么“神怒降灾惩罚人”，甚至以为是什么“恶鬼害人”、“狐狸精作怪”，只好去求神拜佛，祈求那些根本不存在的“神灵发善”祛病免灾，或是去请那些骗人的神汉、巫婆来“打鬼”、“捉妖”。如今，在一些边远、荒僻、落后的地方，由于人们缺乏现代科学文化知识，有时也还出现一些愚昧无知的迷信活动。

编写这本小册子，就为的是将有关微生物的基本知识介

绍给广大读者，使大家对于什么是微生物，它们这个家族有多大、它们怎样生活、它们与人类的密切关系、怎样利用有益的微生物、怎样灭除有害的微生物，以及研究微生物的这门学问的发展前景等问题，能有一个概括的了解。

二、微生物是怎样被发现的？

虽然早在人类出现以前，形形色色的微生物已经在地球上活动凡十亿年了，但人类第一次真正发现它，还只是三百多年前的事。

1. 一个荷兰小商人的发现

第一个发现微生物的人叫列文虎克(1632年—1728年)，他是荷兰一个小镇上经营布匹和干货的小商人，业余爱好磨制镜片。他磨制了很多镜片，还自己动手制作了一架能把原物放大二百多倍的简单的显微镜(图2)。他用这架显微镜观察了雨水、井水等，发现了其中都有许多微小的生物在活动。人们第一次看到了微生物世界，这在当时引起了人们极大的注意。后来他被推选为英国皇家学会(当时欧洲最著名的科学团体)的会员，在以后的几十年中他用书信方式，不断将他的发现

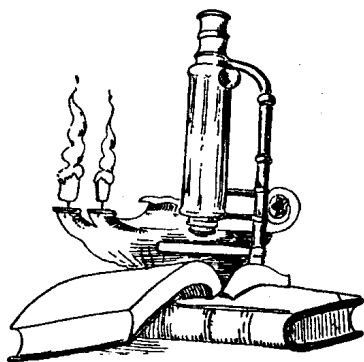


图2. 最初的显微镜

向这个学会报告。

有一次，他兴奋地报告，他将自己牙缝里的牙垢混进一滴雨水，在显微镜下看到了一个令人眼花缭乱的微生物世界。他在信中写道：“……我非常惊奇地看到了在水中有许多极小的活的微生物，十分漂亮而又会动，有的如矛枪穿水直射，有的象陀螺团团打转，还有的灵巧地徘徊前进，成群结队，你简直可以把它们想象成一大群蚊蚋或苍蝇。”又有一次，他在刚刚大口大口喝过滚烫的咖啡以后，又挑出牙垢来观察，却发现显微镜下看到的只是一片片一动不动的微生物的尸体，于是他机敏地作出了判断：滚烫的咖啡把那些小生物杀死了。还有一次，他诙谐地报告说：“我家里的几位女眷想要看醋里的线虫，可是看了以后，发誓说再也不用醋了。

要是有人告诉她们在口腔里、牙垢里生活着的动物比全国人口还多，她们将会怎样反应呢？”1695年，他将二十年来辛勤观察的结果写成一部书出版，书名是《列文虎克发现的自然界的秘密》。这是人类关于微生物的最早的专门著作（图8）。

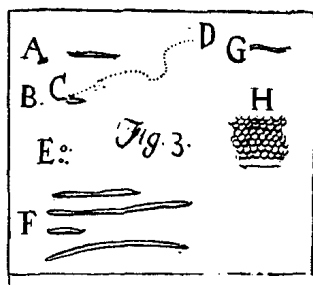


图3. 列文虎克的细菌草图

2. 巴斯德的研究

虽然十七世纪列文虎克已经开始看到了微生物，但人们还没有对它们进行深入的研究。十九世纪，法国的主要经济

部门——制酒业和蚕丝业不断发生问题：制酒业往往因为酿出的酒变质、变酸变苦，而受到很大损失；许多蚕农也常常由于大批大批的蚕儿病死而破产。人们迫切要求防止这些灾害的发生。一位用甜菜酿酒的商人，向法国化学家巴斯德请教，为什么一桶桶的甜菜汁会变酸，当时年方33岁的巴斯德便以极大的热情投入到解决这个关系国计民生的重要问题的研究中去了。他把好酒和坏酒一起拿来用显微镜进行检查，他发现好酒中的微生物是圆圆胖胖的，而坏酒中的微生物却是瘦瘦长长的，他由此得出结论：不同的微生物的生活习性不同，所能引起的后果也不同。从而找到了使酒变坏的根源。经过试验，他又找出了防止酒变坏的办法。

在研究蚕病时，他发现好蚕吃了沾上病蚕粪便的桑叶就会得病，病蚕蛾下的卵孵化以后仍然是病蚕。经过五年多的研究，他终于找到了使蚕生病的那种微生物。以后，他还和科学家们一起证明了狂犬病、羊炭疽病、鸡霍乱等，都是由不同的致病微生物寄生到动物身体内所引起的。通过巴斯德的研究，人们不仅知道了某些微生物是什么样子，而且了解了它们怎样生活，能起什么作用。可以说，他是第一个证明微生物的活动与人类有密切关系的人。

1865年，巴斯德研究的结果，传到了一位名叫李斯特的苏格兰外科医生的耳朵里，这位医生一直在为当时经常发生病人在外科手术后因伤口感染而死亡的事情所苦恼。受到巴斯德的启发，他想到这也可能是病人伤口上的微生物在作怪。通过临床试验，选用了石炭酸水对病人伤口进行消毒，结果百分之八十以上的术后感染病被治好了。外科手术的消毒工作也由此而诞生了。

3. 发现了病毒

十九世纪末，人们又发现了病毒，这标志着对微生物的认识又深入了一步。在这之前，人们在研究微生物时，已经发明了能阻挡细菌通过的过滤器，用这种过滤器可除去液体中的细菌。1892年，一位名叫伊万诺夫斯基的俄国科学家在研究烟草花叶病时，发现有病的烟叶汁即使经过过滤，擦在无病的烟叶上也仍能使叶子生病。他推断一定有一种更小的、能通过细菌过滤器的微生物存在（图4）。后来有些医生在研究某些人和动物的疾病时，也发现一些经过过滤除去了细菌的液体也会使人生病。于是人们肯定了这一类具有滤过性和致病性很强的微生物的存在，给它起了病毒这个名字。由于它太小了，在发现它存在以后又过了四十多年，直到有了电子显微镜，人们才真正看清了它。第一台可用的电子显微镜是1937年在多伦多大学制成的，可放大7,000倍。

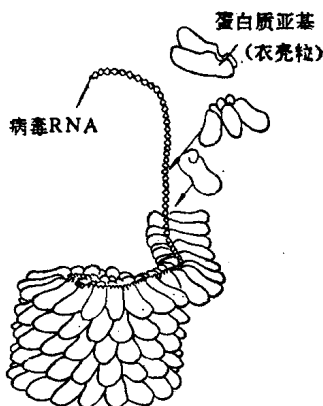


图4. 烟草花叶病毒结构

4. 抗生素的发现

随着对微生物研究的进展，人们有了越来越多的新发现。1929年，英国一位叫弗来明的科学家发现在培养金黄色