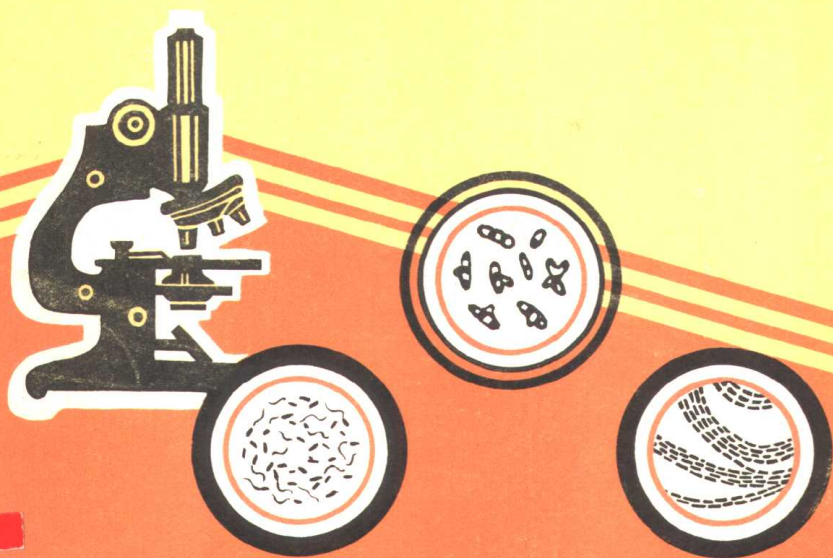


自然科学小丛书

细菌



北京人民出版社

自然科学小丛书

细 菌

《细 菌》编写组

北京人民出版社



自然科学小丛书

细 菌

《细菌》编写组

*

北京人民出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷七厂印刷

*

1972年8月第1版 1972年8月第1次印刷

书号：14·3 定价：0.15元



毛主席语录

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。

备战、备荒、为人民。

重 版 说 明

为了帮助广大工农兵、青少年学习和了解自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们在有关单位大力协助下，将原北京出版社出版的《自然科学小丛书》进行修订，重新出版。

这次修订，力求用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍天文、地理、物理、化学、生物等方面的科学知识。同时，对自然科学领域中的唯心主义和形而上学观点以及刘少奇一类骗子所散布的谬论进行批判。但由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，因此，一定会有不少缺点和错误，恳切期望广大读者批评指正。

编 者



目 录

- 一 自然界中的细菌..... (1)
我们的周围 (1) 土和水 (3)
- 二 细菌的发现 (6)
第一次看到了细菌 (6) 细菌的形状 (9)
细菌使酒变酸 (13)
- 三 细菌的生活 (15)
细菌的生活条件 (15) 肉眼看得见的菌
落 (17) 细菌的繁殖 (18) 氧气的需要 (19)
- 四 控制细菌活动的方法 (22)
细菌纯种的获得 (22) 细菌培养基的改进 (25)
阻挡细菌的通过 (27) 热力杀菌 (30) 蜜
饯和盐腌 (34) 无菌手术 (37)
- 五 细菌的利用 (39)
细菌在物质循环中的作用 (39) 利用菌苗预
防疾病 (42) 农业生产的助手 (43) 细菌在
工业上的应用 (47) 污水处理 (52)
- 六 结束语 (53)



一 自然界中的细菌

我们的周围

伟大领袖毛主席教导我们：“人类的历史，就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。”“人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”在地球上，除了我们人类以外，还生活着千百万种的生物。它们有的生活在江湖河海里，有的生活在陆地上。人类的生活，一天也离不开它们。吃的粮食、菜蔬、肉、鱼，穿的衣服、皮毛，烧的柴、煤等等，几乎都是直接或间接地来自各种动植物。农业生产，甚至工业生产也都和许多种动植物有极为密切的关系。这是大家早就知道的。我们看得见这些动植物。经过长期的实践，我们也掌握了它们生活活动的一些规律，并且利用它们为人类服务。

自然界里，除了这些大生物之外，还有一些数量极为庞大，个体极为微小的小生物。我们用肉眼是看



不见它们的；只有用显微镜或电子显微镜把它们放大到几百倍、几千倍甚至几万倍才能看得见。这类极为微小的生物被叫做微生物。如病毒、细菌、放线菌、霉菌、螺旋体等等都是微生物。在这本书里谈到的主要是细菌。

初生的婴儿，从他呱呱坠地，呼吸了空气和吸吮过奶头，他的皮肤表面上，鼻腔、口腔、肠道里，就会有许多细菌落脚，有些并在那里生长繁殖、定居下来，一直伴随他成长以至终生。我们周围的自然界，几乎可以说没有一个地方是没有细菌的。土壤里细菌的数目是非常多的，水里的细菌也不少。空气虽然不是细菌生长繁殖的合适场所，但是空气里悬浮着的尘埃，却是细菌藏身的地方，它可以随着尘埃到处飞扬。

经过实验证明：凡是尘土、污物多的肮脏地方细菌也就多，打扫得干净的地方细菌少；陆地上空中细菌多，海洋上空中细菌少；人口稠密的城市空气中细菌多，人口稀少的山区空气中细菌少。这些差别，和空气里悬浮着的带有细菌的尘埃分布情况有一定关系。

也许有人会认为，细菌是人类的敌人，那么为什么不想办法把它们全部消灭掉呢？其实，对人类有害的，能引起各种传染病的病菌，只是细菌中的一小部



分。而大部分细菌对人类是无害的,有的还是有益的。如果真的把细菌不加区别地全部消灭掉(实际上也不可能),那还会给人们的生活带来很大的困难呢。

伟大领袖毛主席教导我们:“人的认识,主要地依赖于物质的生产活动,逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系;……”我们在还没有认识到细菌的时候,早已和它们打过多年的交道。但是,通过人们的生产活动,逐渐发现了细菌的存在,掌握了它们的基本活动规律,我们才逐渐能够控制它们,利用它们的有益活动和消灭它们的有害活动,让这种微小的生物更好地为工农业生产和医药卫生事业服务。

土 和 水

生长着茂密植物的肥沃土壤,含有大量动物粪便或动植物残体的有机肥料,都是细菌活动的地方。这是因为,这些地方含有适于细菌生活所需要的养分,同时,温度、湿度等其它条件,往往也比较适合许多种细菌的活动。

在一块大小不超过一粒蚕豆,重不过一克的土壤里,往往存在着几千万个细菌,甚至多到几十亿个;有机肥料里的细菌数量,有时还会更多。



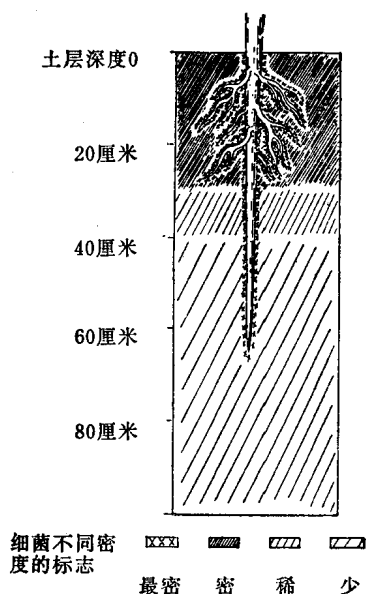


图1 土壤和根周围细菌的密度示意图

在一般耕地土壤里，细菌最密集的地方，是生长着作物根系的耕层土壤，大约是由地面往下，到深三四十厘米的一层（图1）。在这一土层中，细菌最集中的地方，是植物根系周围的小区。这个小区里的细菌，被我们叫做植物根际细菌。在更深一些的土壤中，细菌的数量就较少。

一年四季，土壤中的细菌以冬天为最少。在北京附近地区的土壤中，细菌数量最多的时候，是土温较高的仲夏到秋初的一段时期。它们在这段时期，可以较旺盛地制造并供应庄稼的养料。

在我们日常用的井水、溪水、河水、湖水里，也经常含有一些细菌。

有人在旅行中，或许要走过一些山林或原野。当他们疲乏或口渴时，能找到山涧、泉水，将是多么适宜休息的好地方。就在这时，常常会发生一个问题，



水干净吗？喝了会不会生病？

让我们用有关细菌的知识来帮助判断一下吧。

泉水，或由深地层冒出来的水，一般是没有多少细菌的，当然携带着病菌的可能性就更少了。假如找到这样的水源，大多是可以饮用的。

地层对水有过滤作用，水由地表面逐渐渗入地层，原来携带的细菌大多数已被过滤掉，到它们成为泉水或自流井水，重新回到地面，含的细菌自然很少。

地下水涌出地面后，由于接触了空气，就会接受空气、土壤或其它物质带来的小生物，也就会含有大量细菌。

当这些地下水流过地面，成为涧水或溪水，又增加了不少细菌。水流过的地方，如果是人烟稀少的地区，虽然细菌数量多了，一般还是土壤和空气里的细菌，没有什么对人有害的病菌。这些水如果流过有人家的地方，特别是经过村镇或城市，有人用水洗过各种东西，同时也难免不沾染上人的粪便和其它污物，夹杂上了一些病菌。喝了这样的水，就可能患传染病。

小涧、小溪汇合成河流，流过的地区越多，污染的机会就越大。但是，为什么一般河水显得比较清洁呢？这是因为河水中含有的泥沙有吸附沉积细菌的作



用，阳光照射水表面有杀菌作用。此外，还有不少的类似作用在消除着细菌。这种现象叫做水的自净作用。

所以，河水中的细菌或病菌数量并不一定很多，在不同部位，数量也不一样。每毫升河水一般含有几千个细菌，有时能多到几百万个。

河水、湖水、海水中有各种植物、动物和有机物质，其它的环境条件也有些不同，这些条件影响着细菌的生长发育。所以这些水中所含的细菌的种类也和土壤、污物中所含的不尽相同，例如，湖底的污泥表面含有大量丝状的硫磺细菌、铁细菌、沼气细菌等，这些都是一般土壤里较少见的。

雨、雪是由地面蒸发到高空中的水蒸汽形成的，按理说，应该没有什么细菌，但是它们接触到空气中的灰尘，落到地面时，也就携带着大量细菌了。如果检查落到城市里的雨水，每毫升常有几百到几千个细菌。

二 细菌的发现

第一次看到了细菌

要问细菌在地球上活动的历史，目前还不能做出非常完善的答案。但是，有一点是可以肯定的，早在



人类出现以前，这些细菌就在地球上进行活动了。

古代，人们面对着自然界的各种现象，由于不了解它们作用的本质，不认识它们的规律，只有用假想来说明自然力，再加上统治阶级维护其本阶级的利益，就虚构出不少的“神、鬼”。比如，对风、火、雷、闪电等等，产生出各种各样的迷信。对于细菌和它们所起的作用的认识，同样也是如此。

我国劳动人民早就掌握了酿酒的技术，早在一千四百多年前出版的古书《齐民要术》就总结了这方面的丰富经验。但由于当时历史条件所限，书里也宣扬了迷信，如书里记载着，做酒时为防止酒坏，要祈求“神佛”的保佑。

现在我们掌握了科学知识，揭露了许多自然现象的真实原因后，一些关于“神”的迷信，已从现实生活中清除掉。比如，我们掌握了科学的酿造方法，就不会再去祈求“神佛”的保佑；懂得了传染病是由病菌引起的人，也就不再会对“瘟神”等等迷信了。

细菌个体很小，一般只有几个微米大（一微米等于千分之一毫米）。这样小的东西，单用肉眼来看，当然是不可能看到的。想要看到细菌，首先要有一定的光学仪器，把它放大几百倍、几千倍，才能看得到。最早看到细菌的人是三百多年前的荷兰人吕文虎克。



他没有受过当时所谓的正式教育。这样一个文化水平很低的人，经过实践和刻苦研究，却看到了从来没有看到过的微生物。

在十六世纪末，人们已能制造玻璃，并且做成了望远镜，一五九〇年更有人开始做成了最早期的显微镜。不过它们都不适合用来观察细菌。

吕文虎克经过辛勤劳动，制成了一种结构简单的显微镜，并用它观察了自然界中许多生物的微细结构，如鱼和蛙的红血球，昆虫的复眼，蚜虫的卵。他在观察泥盆里积存了几天的雨水时，发现了水里有大量的活跃的小生物。

他不断地在许多水和浸渍液中寻找，又看到了许多类似的生物，并且发现，用水煮后可杀死它们。他详细地大量地描画了这类小生物和它们的活动。

虽然他的工作受到一些人的重视，帮助他在科学杂志上介绍和验证。但当时，欧洲的资产阶级科学家却都怀疑和蔑视他的发现。

直到一百多年以后，人们制成了复杂的复式显微镜，许多人都能看到细菌，才证实了吕文虎克的辛勤劳动和发现是正确的。

当时，虽然知道了这些细菌是生物，有不少种还能运动。但是在很长的时间里，人们还不了解这些细



菌和类似它们的各种小生物，在自然界中有什么作用。

在二百多年前，人们已经能够把各种动物、植物等大生物加以科学的分类和命名。但是当时对细菌的认识还很粗浅，甚至认为它们是一类“杂乱无章”的生物，不值得深入研究。

那时，人们用原始的显微镜，窥视着自然界中众多的奇形怪状而又叫不出确切名字的小生物，哪里想得到，这些看来似乎无足轻重的小生物，与人类生活有着极其密切的关系呢？

细菌的形状

我们日常接触到的高等动植物，它们的身体都是由大量细胞组成的。显微镜下看到的细菌，却只有一个细胞，但是每个细胞都能独立完成一般生物的复杂生命活动。如吸收养分，呼吸、繁殖等等。

细菌既然是只有一个细胞的生物，形体也就不能复杂到什么地步。最常见的细菌形状是简单的杆形或球形，也有少数是螺旋形。它们分别被叫做杆菌（图2）、球菌（图3）和螺旋菌（图4）。

有些种杆菌，象芽胞杆菌和梭状芽胞杆菌，生长到一定时期，在细胞里的原生质凝聚、变化后，出现



一个有厚壁而不易染色的小体,这种小体叫做芽胞(图 5、6)。芽胞是一种有顽强生命力的小体,当细胞死亡时,有时它还能存活下来。例如,使人和家畜发生炭疽病的炭疽杆菌的芽胞,可以在土壤中存活十年

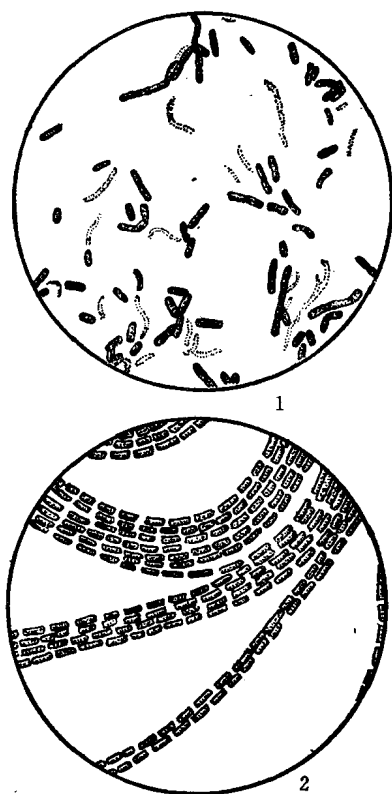


图2 杆形细菌(放大600倍)

1. 杆菌 2. 连接成链状的杆菌



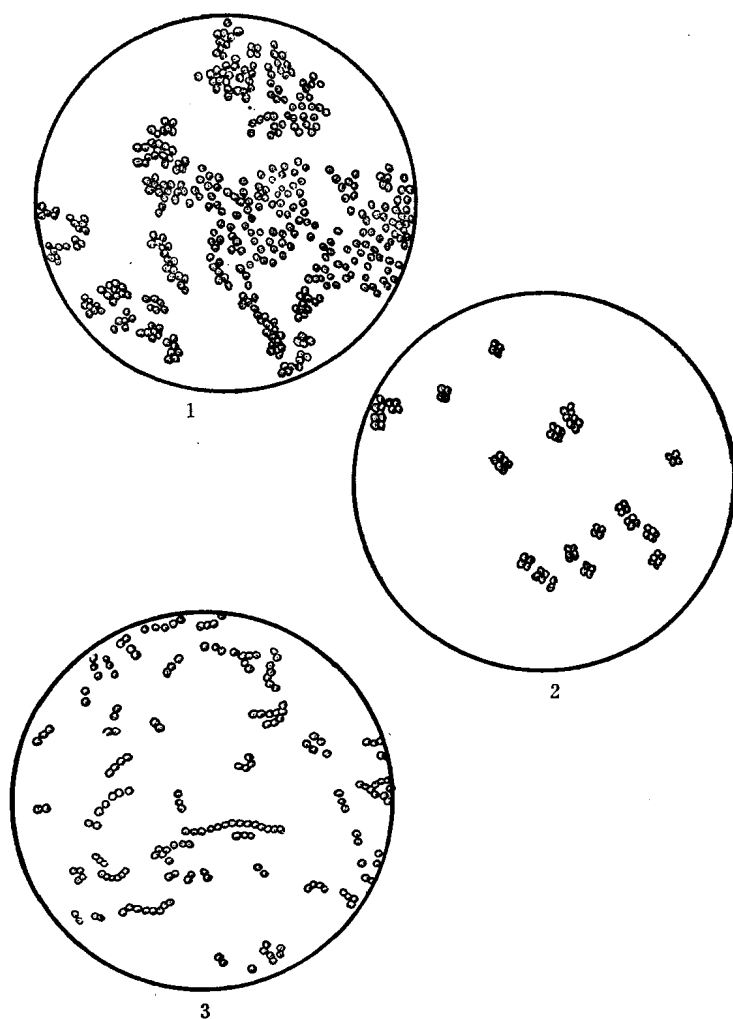


图3 球菌 (放大600倍)

1. 葡萄球菌 2. 八叠球菌 3. 链球菌

