

青少年科普知识丛书

微生物密码

于文 著

辽海出版社

图书在版编目（CIP）数据

微生物密码/ 于文 著. 辽海出版社, 2009.3

【丛书名】青少年科普知识丛书

ISBN 9787545103632

目 录

小精灵“显形”

逍遥的世界公民

儿孙满堂

微生物的分类

细菌的构造

细菌的分类

细菌的生存需求

细菌与现实生活

细菌是“小人国”的主角

绚丽多姿的霉菌

微生物世界中的少数民族

单细胞细菌

田园奇才

真菌家族

生物导弹

奇妙的“指北针”

超级微生物

火眼金睛识真菌

“当代瘟疫”艾滋病

猖獗肆行的流感病毒

危害四方的肝炎病毒

败坏食品的腐败菌

噬菌如命的噬菌体

征服病菌的战斗

真菌家族的酿造博士

酵母菌

醋酸梭菌

固氮菌

烃氧化菌

甲烷菌

苏云金杆菌

食用真菌

疫苗

单细胞蛋白

乙醇

假单孢杆菌

干扰素

微生物电池

蛋白酶

海洋微生物

微生物

“隐形”杀手

自然界的“怪诞”

食物和炸药中的微生物

浸矿和脱硫

指示菌和测示菌

“环保”守护神

细菌肥料和农药

神奇子弹六〇六

青霉素

免疫反应

疯牛病危机

拯救星球

微生物工程展望



小精灵“显形”

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有几十亿年了，但人类第一次真正发现它，还只是三百多年前的事。

第一个发现微生物的人叫列文虎克（1632 ~ 1723），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。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。这是人们第一次看到了微生物世界，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，在以后的几十年里他通过书信往来，不断将自己的发现报告给这个学会。

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他眼花缭乱的微生物世界。他在给英国皇家学会的信中写道：“……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，有的像陀螺团团打转，还有的灵巧地徘徊前进，成群结队，你简直可以把它们想像成一大群蚊蚋或苍蝇。”又有一次，他在刚刚大口大口喝过热烫的咖啡以后，又挑出牙垢来观察时，却发现在显微镜下看到的只是一片一动不动的微生物



物的尸体，于是他机敏地作出了判断：热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都多，她们将会怎样反应呢？”1695年，他将自己20年来辛勤观察的结果写成一本书出版，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。

直到19世纪，情况才有了变化。当时法国的主要经济部门——制酒业和蚕丝业不断发生问题：制酒业因为常有酿出的酒变了质，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。人们迫切要求找到能防止这些灾害发生的办法。一位用甜菜酿酒的商人，向法国化学家巴斯德（1822~1895）请教：为什么一桶桶的甜菜汁会变酸。当时年方33岁的巴斯德以极大的热情投入到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，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。由此，他得出了结论：不同的微生物的生活习性不同，所能引起的后果也不同。他找到了使酒变坏的根源。经过试验，以后他又找到了防止那种能把酒质变坏的微生物（即乳酸菌）进入酒液的办法。

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5年多的研究，他终于找到了使蚕生病的那种微生物。以后，他还和别的科学家一起证明了狂犬病、羊炭疽



病、鸡霍乱等禽畜疾病，都是由于不同的致病微生物寄生到这些动物身体里所引起的。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。他在微生物发酵和病原微生物方面的研究，奠定了工业微生物学和医学微生物学的基础，并开创了微生物生理学，被世人推崇为近代微生物学的奠基人。

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接受外科手术后因伤口恶化而死亡的事情所苦恼。受到巴斯德研究的启发，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，他选用了石炭酸水对病人的伤口进行消毒，结果使 80% 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。

19 世纪末，人们又发现了病毒。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，用这种过滤器来除去液体中的细菌。但在 1892 年，有一位名叫伊万诺夫斯基（1864 ~ 1920）的俄国植物生理学家在研究烟草花叶病时，却发现病了的烟叶汁即使用过滤器过滤后，擦在无病的烟叶上仍能使好叶子生病。他由此推断：一定有一种更小的，能通过细菌过滤器的微生物存在。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仍然会使人 and 动物生病的情况。由于当时人们还没有“足够高明”的观察手段，所以没能看到这类比细菌更小、小到过滤器都阻拦不住的小微生物是什么样子，却从它



们活动的结果推断出这类具有滤过性和致病性很强的微生物的存在，并给它起了个名字，叫“病毒”。

病毒的发现，标志着人类对微生物的认识又深入了一大步。但是，由于它太小了，以至在发现它存在以后又过了几十年，直到 20 世纪 40 年代，人们才用新发明的电子显微镜真正看清楚了它。

随着对微生物的研究的不断进展，人们也有了越来越多的新发现。1928 年，英国一位叫弗莱明（1881 ~ 1955）的科学家发现在培养金黄色葡萄球菌的培养皿中，受到青霉菌污染了的培养基及其近旁就再见不到葡萄球菌了。这显示了青霉菌能分泌某种能杀灭、抑止葡萄球菌生长的物质。经过反复试验，弗莱明和他的同事们发现这种青霉菌的分泌物能抑制许多种病原菌的生长，从它的溶液中提取的物质，能十分有效地治疗败血病和创伤。这种物质后来就被称为“青霉素”。经过十多年以后，这个发现才引起了人们的重视，各国的科学家纷纷开展了这方面的研究工作，接连研究出了链霉素、土霉素等新的抗生素。时至今日，全世界已发现了四千多种抗生素，其中在医学和工农业生产上有使用价值的约有一百多种。

近几十年来，世界上对微生物的研究发展得更快了。人们对微生物的认识大大加深了，许多曾经肆虐全球的致病微生物已受到人类牢牢的控制；微生物在工业、农业、食品及医药卫生等方面越来越多地为人类提供有用的产品。同时，微生物也被人们用作研究生命之谜的好材料，使生命科学迅速发展，这对人类的未来将会产生巨大的影响。



逍遥的世界公民

微生物早在 32 亿年前就存在于地球上了。只是由于它们个头小，直到 19 世纪中期列文·虎克发明了显微镜以后，微生物世界才向人类展示出它们迷人的无穷奥秘。

说它们个头小，一点都没有夸大其辞。它们小，小到连肉眼都看不见，因为我们肉眼只能看到 1/10 毫米以上的东西。而几万万个微生物堆在一起，也只是一粒小米粒那么大，可见它们体积之小了。

虽然微生物的体积是如此之小，但还是可以被测量。当然，测量的工具就不能是现在一般家庭或学生使用的普通的尺了。因为这些尺的最小单位是毫米，用毫米作为微生物的长度单位，实在是大材小用。一般来说，测量微生物，我们使用微米（0.001 毫米）或者纳米（ 10^{-6} 毫米）。微米到底有多大呢？将 1 毫米平均分成 1000 份，其中的一份才是 1 微米。再将这一丁点儿分成 1000 份，取其中的一份，才是 1 纳米。

别看微生物的个头小，本领可不小。它们也有自己的飞机、轮船。空中纷飞的灰尘是它们无拘无束随风飘荡的热汽球；丑陋的苍蝇是它们巨大的波音 747，光一



只苍蝇的脚就能运载好几万个微生物乘客呢！水面上随波逐流的土粒是它们的游艇；漂浮的树叶、小枝是它们的航空母舰。这些逍遥的家伙，寻个机会就搭乘这些飞机、轮船……到处游览世界名胜；美国的自由女神像、法国的凯旋门、日本的富士山。哪儿没留下它们的“倩影”？

小家伙跑到医院里，看见那儿有好多好多被病痛折磨的病人，善良的它们献出自己的劳动产品——抗生素，医生们笑了，病人们康复了，这些逍遥的小家伙们又开始漫游了。

小家伙是个调皮的孩子，它时不时就钻入人体的肠道、血管作起恶来，让人们爱它也不是，恨它也不是；只有动用全身的免疫系统抗击它们。不要小瞧这些体积小的微生物，人“菌”之战到底鹿死谁手还不得而知呢！有许多次，人类在它们强大的攻势面前都不得不缴械投降，或者只有借助于其他的微生物来对付。

小家伙的本事太大了，它能腐朽木材，仅在英国，每年给木材造成的损失就达三、四亿美元！而且，它还能在计算机电子回路的塑料表面繁殖，使整个系统出现故障、造成不可估量的损失！

这么一点点小个头，怎么会有如此高强的本领呢？究其原因，不外乎以下几条：一是吃得多、吸收得多、转化迅速；二是长得快、繁殖快、能吃苦，不论在多么艰难的环境中它都能随机应变，不仅顽强地活下去，还



顽强地养儿育女……归根结底一句话：这小家伙是个“鬼精灵”，鬼就鬼在它的这个“小”字上啦！

为什么这样说呢？其实自然界有一个普遍的规律：任何物体被分割得越小，其单位体积中物体所占有的表面积就越大。若以人体的面积与体积的比值作为标准“1”的话，与人体等重的大肠杆菌（微生物中的一种）的面积与体积的比值为人的 30 万倍！这种小体积、大面积的特点造就了世间微小的“巨人”，它使得这个“迷你”生物更容易与周围环境进行物质交换，更容易与外界进行能量和信息交流，也就使得这个逍遥“小子”能把“秤砣虽小压千斤”这句话诠释得如此生动了。

地球上，出入国家最容易的恐怕就算微生物了，不用办护照、不用买机票，随便寻个人啊、箱子啊，随着它们搭上民航班机就走。要不，干脆腾云驾雾，随着风儿、鸟儿甚至苍蝇，想上哪儿就上哪儿，轻轻松松逛遍美国、加拿大……真是货真价实的“世界公民”！

这个“世界公民”本领可真大，上得了冰山，下得了火海，躲在酒桶里，藏在人的肚肠中，真是无处不在，无时不有。

不用说别的地方，单是看看我们的手掌，可不是危言耸听，上面密密麻麻地布满了好多好多的微生物。就是在人的粪便中，竟然也有 $\frac{1}{3}$ 都是微生物的菌体。一个成年人，在 24 小时内排出的微生物就有 400 万亿之



多，真是一个令人瞠目结舌的数字！

要不，我们再来学学虎克先生，刮一点齿垢，放在显微镜下观察：哇，真是可怕，一点点齿垢里竟然生活着那么多的微生物，有一些像柔软的杆棒，来来往往，以君主的堂皇气派，列队而行；还有一些螺旋状的，在水里疾转，像战场上奋勇杀敌的勇士……，正是它们中的变形链球菌在我们的牙齿中捣鬼，让我们牙疼难忍！

日常生活中，我们常常将零用钱和手绢混放在一起，这是非常不卫生的习惯，纸币上有很多的细菌和病菌，据测，一张半新的纸币上就沾有 30 万 ~ 40 万个细菌呢！

再看看我们身边的水，浊浪涛涛的黄河水、长江水，阳春三月绵绵的雨丝，炎炎夏日的滂沱大雨……哪一处没有微生物的身影。

清水里，氧气充足，虽然没有什么养料，微生物却能延年益寿。

浊水里，有丰富的有机物，微生物能尽情享用，大饱口福。

连绵的细雨，澄清了天空，扫净了大地，然而，那涓涓细流汇成了江河湖海，同时也载着浩浩荡荡的微生物奔向四面八方。

粉妆玉砌的冬雪，纯洁无假，但那些将化未化的冬雪，正是微生物冬眠的地方。

甚至于我们人类离不开的饮用水中都有它们存在。



我国规定，饮用水的标准是每毫升水中细菌总数不超过 100 个，每升水中大肠杆菌的数量不能超过 3 个。自来水公司输送到千家万户的水是经过了很多道处理工序，最后检验合格才允许输出的。但为什么有时喝了自来水会拉肚子，经检查是水质不符合标准呢？这可不能责怪自来水公司，他们是严格遵守国家规定的，但原因何在呢？我们知道，水是通过管道运输的，高楼层的居民还得利用水箱贮存水，在这一“送”——“贮”的过程中，所谓“二次污染”就发生了。藏在水里的、管道中的、水箱壁上的微生物会很快繁殖起来。这些令人头痛的小家伙，害得我们连澄清透明的自来水都不能喝了。

连澄清透明的水中都包含有如此多的微生物，就不用说平常看起来都脏兮兮的土壤了。土壤本是微生物的家乡，也是微生物的工厂，那里活动着的微生物，据估计，每一克重的土块竟有数亿个！即使在荒无人烟的沙漠，一克砂土中也有十多万个微生物存在，比我们的某些城市所拥有的人口还要多！

有人问，空气中有没有它们？做一个小小的实验就可以说明：将一杯经过高温灭菌的肉汤敞口放在实验室或者家里，没过多久，通过显微镜观察肉汤汁，发现里面有很多快活的微生物，它们是从空气中飞到肉汤里安家落户的小精灵。这些微生物坐在尘埃或者液体飞沫上，凭借风力随着空气的流动就可以漫游 3000 公里之远，飞上 20000 米之高，周游列国，浪迹天涯。



什么地方没有它们呢？我们常常听说高温灭菌，沸水消毒，因为微生物怕热。一般来说，到 60°C 以上，微生物就渐渐没了生气，到 100°C 的沸点，大部分微生物就没有生还的希望了。但是，这一常识最近却受到了挑战。80 年代初，科学家在 90°C 的高温热水中找到了存活的细菌。那时，人们以为 90°C 可能就是生命的耐热极限。但十几年前，德国生物学家在意大利的海底火山口周围发现了生存在 110°C 热水中的“超级嗜热性细菌”。1990 年，两名美国科学家在 2600 米深的海底发现了能喷射出摄氏几百度高温水的涌泉。令人惊奇的是，在如此高温高压的水样里两位科学家竟然发现了一些活的微生物——一种以前无人知晓的细菌！要知道，金属锡在 232°C 时就会熔化，而这种细菌在 232°C 居然还能自由自在地生活，看来，微生物真是耐得了高温的“英雄”！

在冰天雪地人迹罕至的南极，那些多砂砾的土壤及结冰的水域，竟然也是细菌的大本营，这些无所畏惧、无处不在的世界公民，连严寒也不害怕！