

图文科普 ⑧

看不见的世界

李子明◎编

远方出版社

图文科普 08

看不见的世界

李子明 / 编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

看不见的世界/李子明编. —呼和浩特: 远方出版社,
2007.3

(图文科普)

ISBN 978-7-80723-139-4

I. 看... II. 李... III. ①微生物学—青少年读物②
遗传学—青少年读物 IV. Q93-49 Q3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 031456 号

图 文 科 普 看不见的世界

编 者 李子明
出 版 远方出版社
社 址 呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编 010010
经 销 新华书店
印 刷 华北石油廊坊华星印刷厂
版 次 2007 年 3 月第 1 版
印 次 2007 年 3 月第 1 次印刷
开 本 850×1168 1/32
印 张 65
字 数 1000 千
印 数 3000
标准书号 ISBN 978-7-80723-139-4
总 定 价 155.00 元(共 10 册)

远方出版图书, 版权所有, 侵权必究。
远方版图书, 印装错误请与印刷厂退换。

前 言

随着世界科技竞争的日益激烈，中国政府越来越重视科学技术的发展情况。邓小平同志曾于1988年提出了“科学技术是第一生产力”的著名论断。后来，“科教兴国”这四个字就成了所有中国人的座右铭。近三十年来，中华民族以“科教兴国”为已任，“科教新高潮”正在扫荡着全中国。

“科教兴国”不是一蹴而就的事情，它是一个跨越时间和空间的规模浩大的工程，这个工程的实施，要从青少年抓起。在实施“科教兴国”战略的同时，中共中央颁发了《关于加强科学技术普及工作的若干意见》。新闻出版署把创作、引进、翻译和出版优秀科普图书，作为落实中央精神的一项重要举措，并在制订国家“九五”重点图书规划时，专门设立了科普读物出版的子规划。

但是我们还应该看到，我国的科普图书出版工作，不论从数量上还是质量上看，与它所肩负的重任都还很不

适应,科普工作可谓任重而道远。

作为一个文化工作者,我们有责任,也有义务为我国的科普事业添砖加瓦。《图文书》的出版,就是我们响应国家的号召,为新时代青少年献上的一份心意。希望《图文书》的出版,能为促进我国科普读物的繁荣发展,作出应有的贡献。

这套《图文书》共十册,包括了《元素的故事》《绚丽多彩的光》《海底总动员》《地球上的威力》《神秘的星空》《看不见的世界》等。上至天文、下至地理,从不同的方向和角度介绍了一些广大青少年比较感兴趣的科学知识。在这套书的编写过程中,我们不是局限于对一些科学知识的阐述,而是注重弘扬科学精神,宣传科学思想和科学方法;另外,通俗易懂的科学知识结合生动的图片,让广大的青少年朋友能更好地理解一些晦涩的科学知识,做到了科学性、可读性、趣味性的统一。

我们所有的编写工作者对这套书倾注了全部的热情和精力,但由于时间仓促,我们在对相关材料进行编写、搜集、整理的过程中,有一些疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

——编者

目 录

微生物大观

关注微生物	1
无处不在的微生物	27
使人致病的微生物	39
抗菌药征服微生物	57
微生物在生活中的应用	79

遗传密码大观

遗传密码	115
发现遗传密码	141
解读生命密码	159
生命的重组	176

微生物大观

关注微生物

一、微生物的概念

微生物是一切肉眼看不见或看不清楚的微小生物的总称。它们是一些个体微小、构造简单的低等生物。大多为单细胞,少数为多细胞,还包括一些没有细胞结构的生物。

(一)微生物的形态与结构多样性

微生物的个体极其微小,必须借助于光学显微镜或

电子显微镜才能观察到它们。测量和表示单位,细菌等须用 mm 作单位,病毒等必须用 nm 作单位。杆形细菌的宽度只有 $0.5\sim 2\mu\text{m}$,长度也只有 1 至几个 μm ,每克细菌的个数可达 10^{10} 个。微生物本身就具有极为巨大的比表面积,如大肠杆菌比表面积可达 30 万。这对于微生物

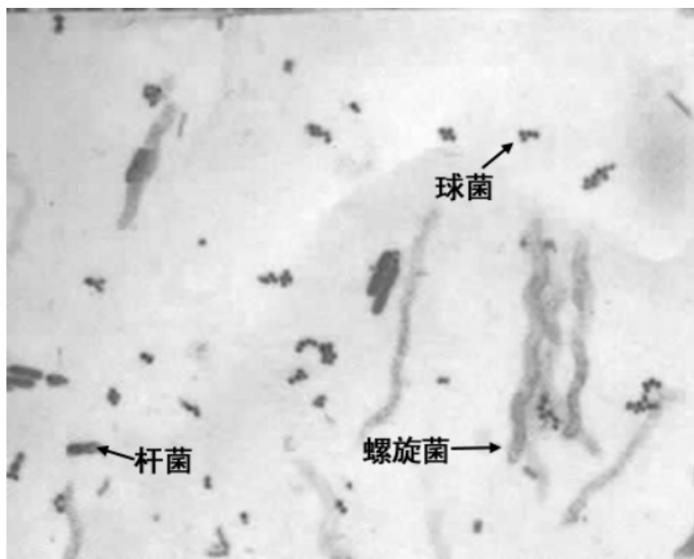


大肠杆菌

与环境的物质、能量和信息的交换极为有利。

微生物的形态结构十分简单,大多是单细胞或简单的多细胞构成,甚至还无细胞结构,仅有 DNA 或 RNA;形态上也仅是球状、杆状、螺旋状或分枝丝状等,细菌和古菌形态上除了那些典型形状外还有许多如方形、阿拉伯数字状、英文字母形等等特殊形状。放线菌和霉菌的

形态有多种多样的分枝丝状。微生物细胞的显微结构更是具有明显的多样性,如细菌经革兰氏染色后可分为革兰氏阳性细菌和阴性细菌,其原因在于细胞壁的化学组成和结构不同,古菌的细胞壁组成更是与细菌有着明显的区别,没有肽聚糖而由蛋白质等组成,真菌细胞壁结构又与古菌、细菌又很大的差异。



细菌示意图

(二) 微生物的代谢多样性

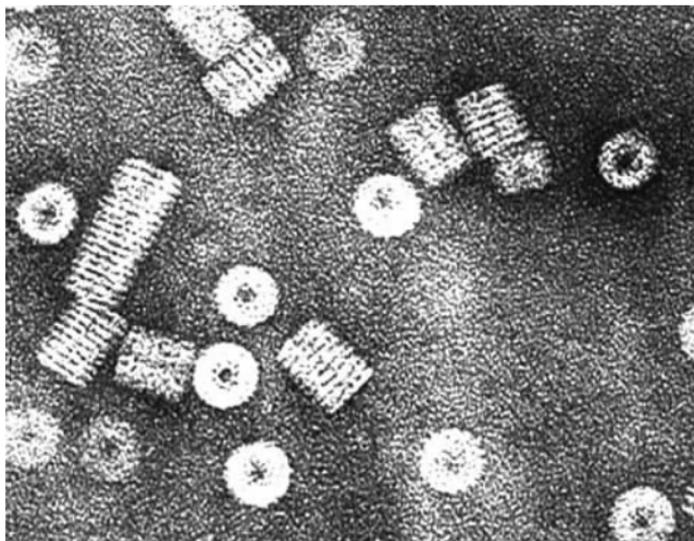
微生物能利用的基质十分广泛,是任何其他生物所望尘莫及的。从无机的 CO_2 到有机酸、醇、糖类、蛋白

质、脂类等,从短链、长链到芳香烃类,以及各种多糖大分子聚合物(果胶质、纤维素等)和许多动、植物不能利用、甚至对其他生物有毒的物质,都可以成为微生物的碳源和能源。

而且微生物的代谢方式多样,既可以以 CO_2 为碳源进行自养型生长,也可以以有机物为碳源进行异养型生长;既可以以光能为能源,也可以以化学能为能源。既可在有 O_2 条件下生长,又可在无 O_2 条件下生长。代谢的中间体和产物更是多种多样,有各种各样的酸、醇、氨基酸、蛋白质、脂类、糖类等等。代谢速率也是任何其他生物所不能比拟的。如在适宜环境下,大肠杆菌每小时可消耗的糖类相当于其自身重量的 2000 倍。代谢产物更是多种多样,蛋白质、多糖、核酸、脂肪、抗生素、维生素、毒素、色素、生物碱, CO_2 、 H_2O 、 H_2S 、 NO_2^{-1} 、 NO_3^{-1} 、 SO_4^{-2} 等等都可是微生物的代谢产物。

(三) 微生物的繁殖与变异多样性

微生物的繁殖方式相对于动植物的繁殖也具有多样性。细菌以二裂法为主,个别可由性接合的方式繁殖;放线菌可以菌丝和分生孢子繁殖;霉菌可由菌丝、无性孢子

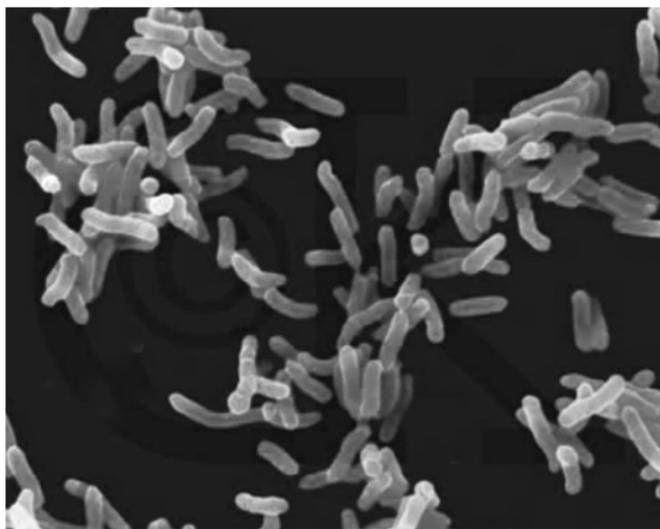


杆状病毒

和有性孢子繁殖,无性孢子和有性孢子又各有不同的方式和形态;酵母菌可由出芽方式和形成子囊孢子方式繁殖。

微生物尤其是以二裂法繁殖的细菌具有惊人的繁殖速率。如在适宜条件下,大肠杆菌 37°C 时世代时间为 18 分钟,每 24 小时可分裂 80 次,每 24 小时的增殖数为 1.2×10^{24} 个。枯草芽孢杆菌 30°C 时的时代时间为 31 分钟,每 24 小时可分裂 46 次,增殖数为 7.0×10^{13} 个。

微生物由于个体小,结构简单,繁殖快,与外界环境直接接触等原因,很容易发生变异,一般自然变异的频率



无限制繁殖的微生物

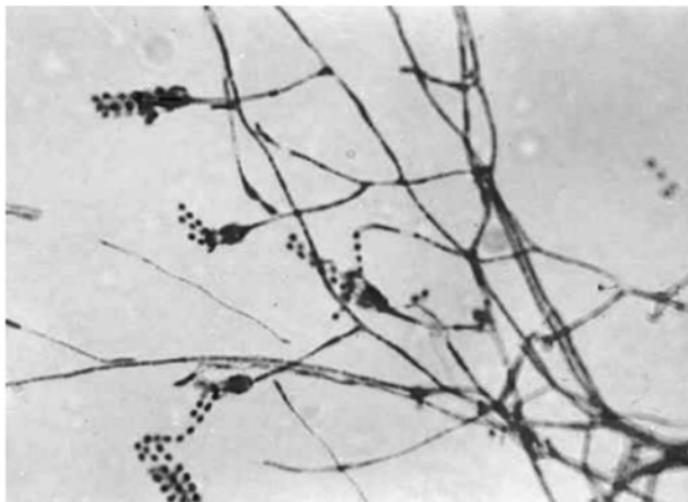
可达 $10^{-5} \sim 10^{-10}$ ，而且在很短时间内出现大量的变异后代。变异具有多样性，其表现可涉及到任何性状，如形态构造、代谢途径、抗性、抗原性的形成与消失、代谢产物的种类和数量等等。如常见的人体病原菌抗药性的提高，常需要提高用药剂量，则是病原菌变异的结果。抗生素生产和其他发酵性生产中利用微生物变异，提高发酵产物产量。最典型的例子是青霉素的发酵生产，最初发酵产物每 ml 只含 20 单位左右，而现在已有极大的增加，甚至接近 10 万单位了。

(四) 微生物的抗性多样性

微生物具有极强的抗热性、抗寒性、抗盐性、抗干燥性、抗酸性、抗碱性、抗压性、抗缺氧、抗辐射和抗毒物等能力,显示出其抗性的多样性。

现在已从近于 100°C 条件下的温泉中分离到了高温芽孢杆菌,并观察到在 105°C 时还能生长。甚至有报导,有人从太平洋 25000m 深处分离到的高温菌,在 265°C 和 250°C 下,经过 40 分钟的培养,细菌数量增加 1 倍,几小时后增加了 100 倍,甚至升温到 300°C 时仍在生长。细菌芽孢具有高度抗热性,这常给科研和发酵工业生产带来危害。许多细菌也耐冷和嗜冷,有些在 -12°C 下仍可生活,造成贮藏于冰箱中的肉类、鱼类和蔬菜水果的腐败。人们常用冰箱($+4^{\circ}\text{C}$)、低温冰箱(-20°C)、干冰(-70°C)、液氮(-196°C)来保藏菌种,都具有良好的效果。

嗜酸菌可以在 pH 为 0.5 的强酸环境中生存,而硝化细菌可在 pH9.4、脱氮硫杆菌可在 pH10.7 的环境中活动。在含盐高达 23%~25%的“死海”中仍有相当多的嗜盐菌生存。在糖渍蜜饯、蜂蜜等高渗物中同样有高渗酵母等微生物活动,从而往往引起这些物品的变质。



青霉的帚状枝

微生物在不良条件下很容易进入休眠状态,某些种类甚至会形成特殊的休眠构造,如芽孢、分生孢子、孢囊等。有些芽孢在休眠了几百年,甚至上千年之后仍有活力。甚至报导过 3000~4000 年前埃及金字塔中的木乃尹上至今仍有活的病原菌。

(五) 微生物的种类多样性

目前已确定的微生物种数在十万种左右,但仍正以每年发现几百至上千个新种的趋势在增加。苏联微生物学家伊姆舍涅茨基说:“目前我们所了解的微生物种类,至多也不超过生活在自然界中的微生物总数的 10%。”微

生物生态学家较为一致地认为，目前已知的已分离培养的微生物种类可能还不足自然界存在的微生物总数的1%。情形可能确实如此，在自然界中存在着极为丰富的



放大数万倍的微生物

微生物资源。

自然界中微生物存在的数量往往超出一般人们的预料。每克土壤中细菌可达几亿个，放线菌孢子可达几千万个。人体肠道中菌体总数可达100万亿左右。每克新鲜叶子表面可附生100多万个微生物。全世界海洋中微生物的总重量估计达280亿吨。从这些数据资料可见微生物在自然界中的数量之巨。实际上我们生活在一个充

满着微生物的环境中。

微生物在生物系统发育史上,比动植物和人类都要早得多,但由于其个体太小和观察技术问题而发现它们却是最晚的。微生物横跨了生物六界系统中无细胞结构生物病毒界和细胞结构生物中的原核生物界、原生生物界、菌物界,除了动物界、植物界外,其余各界都是为微生物而设立的,范围极为宽广。

(六) 微生物的生态分布多样性

微生物在自然界中,除了“明火”、火山喷发中心区和人为的无菌环境外,到处都有分布,上至几十千米外的高空,下至地表下几百米的深处,海洋上万米的水底层,土壤、水域、空气,动植物和人类体内外,都分布有各种不同的微生物。即使是同一地点同一环境,在不同的季节,如夏季和冬季,微生物的数量、种类、活性、生物链成员的组成等都有明显的不同。显示了微生物生态分布的多样性。

微生物种类就像天空中的星星一样繁多。迄今为止,我们所知道的微生物约有 10 万种,有人估计目前已知的种类只占地球上实际存在的微生物总数的 20%,微



容易受到污染的河水中微生物比较多

生物很可能是地球上物种最多的一类。微生物资源是极其丰富的,但在人类生产和生活中仅开发利用了已发现微生物种数的 1%。

二、微生物学家

微生物在地球上存在了三十多亿年,自人类在出现之后并不知道世界上存在着微生物,更不知道微生物与人类之间保持着密切的联系,甚至不知道人类自己与微生物之间生死共处。他们不知道许多疾病是微生物引起的,也不知道发面、果酒和啤酒酿造、牛奶和奶制品的发