



生物奇迹

王胜利 编译



科学普及出版社广州分社

一九八〇年十二月

生 物 奇 迹

王胜利·编译

苏森陶 设计封面、插图

科学普及出版社广州分社出版

广州市教育北路大华街兴平里2号

本社印刷厂印刷

广东省新华书店发行

各地新华书店经售

开本：787×1092毫米 1/32 印张：4.375 字数：94千字

1980年12月第一版 1980年12月第一次印刷

印数：15,000册 统一书号：13051·60017

定价：0.42元

内 容 简 介

大自然中的千千万万种生物，习性各异，本能不同，有的有着超群的本领，有的创造罕见的奇迹。譬如，微不足道的微生物向矿藏索取巨量的蛋白质，供给人类几十亿人口增长的紧急之需，像真正的化学家一样，变空气为肥料为面包，变泥砂为矿石为金子。又如，逗人喜欢的海豚，具有仅次于人类的智能，又具有优美的体态、独特的器官和复杂的语言，能够高速潜游、凌空取物、深海探宝，对人类深怀情感，经常引导遇险的船只、救护坠海的人员、逗乐游水的男女。还如，蚂蚁会观星，鸵鸟能送信，蟒蛇守卫商店，鸽子导航飞弹，河马报告地震，水母预知风暴，乌鸦闻声集合，蚕蛾寻味赴会……真是千姿百态、千奇百怪、难得难见、令人惊骇。而正是依靠了这些本领和奇迹，博大众多的生物界才能生殖繁衍、竞争平衡，并在与人类的交往中产生许多动听的故事和美丽的传说，而聪明绝顶的人类方可对此探讨研究、模仿利用。所有这些，就是本书介绍的内容。本书除了内容丰富多彩之外，其文字精练流畅、插图生动有趣，是难以多得的生物学普及读物，对广大读者特别是青少年朋友开阔眼界，增长知识，激励精神，娱乐生活，是大有裨益的。

目 录

世上最古老的化学家	(1)
多民族的小人国.....	(1)
向矿物索取蛋白质.....	(4)
变空气为肥料.....	(7)
杀虫和治水.....	(9)
积石造矿.....	(10)
变废为宝.....	(12)
炼金有术.....	(14)
既采油又勘探.....	(16)
开发海洋.....	(17)
发电供能.....	(18)
护卫环境.....	(19)
开发宇宙.....	(22)
微生物世纪.....	(24)
海洋中的智者	(26)
有趣的传说.....	(26)
它是古人吗?	(30)
多才多艺.....	(33)
高速之谜.....	(36)
皮肤的奥秘.....	(39)
出色的声纳.....	(43)
为人类服务.....	(48)
生物中的专家	(50)
蚂蚁观星.....	(50)
鸵鸟送信.....	(50)
和平鸽与战争.....	(51)
鸽子检验产品.....	(54)

蟒蛇守卫商店	(57)
鸟与飞机的空战	(58)
猎鹰和鸬鹚	(61)
鱼捕鱼	(62)
自然界的气象员	(65)
预报何以失灵	(65)
活气压计	(68)
活晴雨表	(71)
活湿度计	(73)
地震的先知	(76)
天灾之最	(76)
前兆明显可测	(79)
狗走鸡飞兆地震	(81)
仅有一只死猫	(85)
动物的嗅觉	(90)
新旧报纸一嗅便知	(90)
雄蛾不惜从烟囱飞入	(93)
人工鼻前景宽广	(98)
苍蝇被派上了大用场	(102)
气味探测的先驱	(104)
动物的语言	(108)
声音、表情和动作	(108)
乌鸦的方言	(111)
蠢斯的求婚曲	(112)
海豚打电话	(114)
黑猩猩学哑语	(117)
水族的语言	(123)
昆虫的妙音和死声	(127)
鸟类的紧急警报	(131)
用海豚语跟宇宙人对话	(134)

世上最古老的化学家

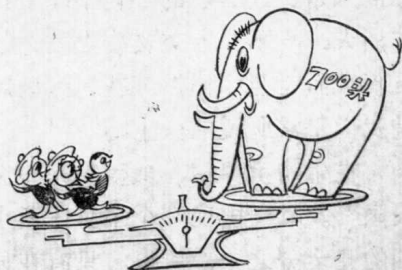
多民族的小人国 亲爱的读者，你可曾听说过谁是世界上最原始、最古老的“化学家”？它既不是欧洲人，也不是非洲人；既不在人类文明史发达的中国，也不在文化悠久的希腊。而是至今仍然健在、人肉眼看不见的微小生物。这就是我们平常所说的微生物。

在生物世界中，微生物是一个足有几十亿年历史的“小人国”。其“国民”个个身体矮小，最甚者只有一根头发粗细的几十分之一。所以，只有在显微镜或者电子显微镜下放大几百、几千、乃至几万倍后，它们才会显现球形、杆形、螺旋形等形态。此外，微生物还是个“多民族”的国家。微生物的种类达几万，分布得十分广泛。地球上到处都有它们的家园。它们隐身在水、土、空气中；潜入在几千米深的海底或热气腾腾的温泉里；飞舞在两万米的高空；在动物体内寄居；在植物的根、茎、叶、花、果实和种子表面安家，在冰天雪地寒风刺骨的北极圈内落户。有的微生物，可以生活在有毒的污水中或没有氧的地方而坦然无事。甚至在一般生物无法生存的水泥建筑和柏油路上，以及几千米深的油井里，也有大量的微生物生息繁殖。而土壤则是微生物异常活跃的天然乐园。在大小不过一粒蚕豆、重量不过一克的泥土中生存的微生物，其数量往往有几万，甚至几十亿，比世界人口总数还多；在一公顷土地里，有三百到三千公斤重的微生物。而在只有一平方厘米的皮肤上，却生存着十万个微生物。

物。

微生物的繁殖速度十分惊人。有的微生物每隔二十分钟繁殖一次，在合适的条件下，一天之内能繁殖出四十多万亿个后代。如果照十亿个重一克计算，其重量将有四千多吨，相当于七百头大象的重量！

微生物没有专门摄取和消化食物的器官，而是通过细胞膜的渗透作用来完成。微生物体内有一种由特殊蛋白质组成的酶。这种酶参加了微生物体内的新陈代



谢活动，使物质发生转化。微生物酶对食物有着严格的选择性，不同的微生物，其体内的酶也是不同的。一种酶只能分解或者合成一种物质，除此之外，一概不予理睬。因为微生物有几万种，所以它们所需要的营养食物，千奇百怪，无法想象。譬如有的需要二氧化碳或者空气中的氮；有的专啃金属或者岩石；有的吃蜡或者硫……总而言之，普通的动植物能吸收和消化的，它们能；而普通的动植物无法吸收和消化的，它们还能。



微生物不但吃食怪，而且胃口好，饭量大，个个都是“大肚汉”。一个微生物在一昼夜之间所能吸收和消化的食物，往往是自己体重的三、四十倍。

正因为微生物具有上述种类多、数量大、分布广、繁殖快、消化本领奇怪等特性，所以从古到今，在自然界的物质循环过程中，微生物几十亿年如一日地进行着非常重要的物质转化工作。大家知道，动物的遗体、植物的枯枝落叶以及动植物的排泄物等，都是些有机物质，只有经过微生物的分解作用，变成无机物后才能被绿色植物吸收。绿色植物进行光合作用，把吸收的无机物又变成有机物，这才会直接或间接成为动物和人类的粮食。假如没有微生物的作用，人类世界就无法生存下去！

在自然界的物质转化过程中，微生物的作用是什么生物都无法比拟的，仅此一点就无愧于“最古老的化学家”这一称号了。我们之所以称它们为“最古老的化学家”，还因为在常温常压下，无需任何特殊装置和强大的能量，它们就可以在体内进行成千上万种的化学反应。而且一些用现代化学方法不能合成的物质，微生物却可以多快好省地制造出来。只要微生物的细胞不停止活动，就会昼夜不停地生产各类物质。在它们的“细胞工厂”里，生产方法简单、工艺合理、能源消耗也很低。由于微生物具有如此高超的“软”工艺，自古以来，人们就利用它们来制造酱油、酒、醋、腐乳、奶酪、面包、黄油等食物，如今人们则还驱使这些“最古老的化学家”去完成各种合成过程，生产象氨基酸、维生素、荷尔蒙、抗菌素、抗癌药物、醋酸、柠檬酸以及与人类生命有重大关系的核酸物质等等。

自从三百多年前，荷兰的衣料商吕文胡克发现了微生物，至今为止，人们在研究微生物世界的过程中，日益注意到微生物对人类社会不可轻视的重要性。各种微生物的作用都

是高度专业化的。它们起着催化、制造或破坏的作用。这意味着大群大群的微生物可以代替人们去执行各种不同的任务，其作用涉及工、农、医各个领域。科学家们预测，将来人们可以派遣微生物这个“最古老的化学家”上天去改变某些星球的面貌，下海去老龙王的水晶宫殿里采珠取宝；可以作为地球人的“生物信”，为探寻宇宙人而去传递信息；可以钻进人体之中，去更新组织、消除疾患……。

向矿物索取蛋白质 人体所有的部分，从头到脚、由里至外几乎都是由蛋白质组成的。譬如肌肉和内脏、毛发和指甲，甚至骨骼的一半也是由蛋白质组成的；就连体内具有巧妙作用的酶和激素也都离不了蛋白质。在维持健康方面，最主要的是蛋白质，脂肪和淀粉的作用也是十分重要的，连同维生素和矿物质，就构成了人体五大营养素。因此，可以说人的生命在于蛋白质，没有蛋白质，也就没有生命。

既然蛋白质同人的生命息息相关，那么人类由何处获取蛋白质呢？是通过粮食和肉类这一途径来获取的。这就是我们常常提到的动、植物蛋白资源。目前，由于世界人口急剧膨胀，地球上这一资源已日渐短缺。然而，如果能提高农牧业的产量，扩大耕地面积，积极开发海洋资源，地球还可以养活多至九百亿的人口。可是，几百年之后，一旦人口总数超出了这个限度，该从何处寻求新的蛋白资源呢？不必担忧！奇妙的微生物将为人类向矿物索取蛋白资源，开辟美好广阔的前景。

大家知道，在生物界中，微生物繁殖和生长的速度是首屈一指的，而合成蛋白质的能力也是无与伦比的。譬如合成蛋白质的酵母菌，其细胞数不到一小时，就成倍增加。这意

味着微生物具有很大的生产力。一头重达千斤的奶牛，其体内实际一天只能增加一斤蛋白质。而一千斤微生物，在适当的条件下，一天可以制造一百万斤蛋白质。

有一种石油微生物，专“吃”石油之中的蜡质成分。此举不仅提高了石油的精炼质量，同时这种微生物体内的蛋白质、脂肪和维生素等成分亦大量增加。人们只消把这些吃得肥头大耳的微生物提取出来，就可以获得大量的



石油蛋白。此外，还有一种专门氧化天然气或沼气，生产蛋白质的微生物。用这些气体培养微生物，从中获取蛋白质，是一种更加经济的方法。因为比较石油，天然气和沼气容易开采、来源方便、价格低廉。

至今为止，许多国家都先后建立起专门生产石油蛋白的工厂，用这种石油蛋白做成饲料，饲养家畜、家禽效果良好，并可以节约许多粮食、豆饼和鱼粉。

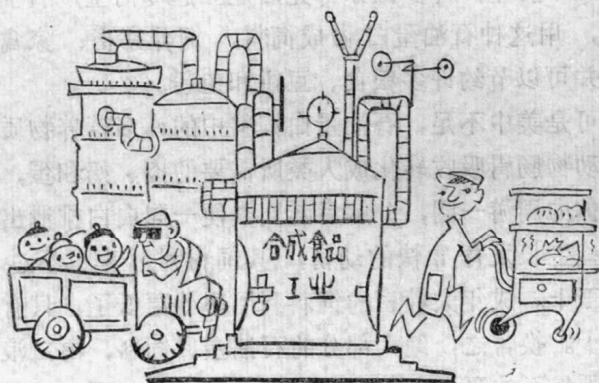
可是美中不足，石油蛋白饲料中的许多营养物质，并没有被动物肠胃吸收转化成人类所需要的肉、奶和蛋，只是在动物体内周游一圈，分解后随同粪便一起白白排泄出去。就连那些生长发育很快的幼畜，其饲料利用率也不过百分之二、三十。成年大牲畜的饲料利用率就更低了，只有百分之五至十。换言之，绝大部分的石油蛋白饲料，白白浪费掉。

既然石油蛋白之中也含有人类所需要的蛋白质、维生素和脂肪，为什么人不能直接吃？这是因为石油蛋白中还含有

其它杂质和一种怪味。为了避免浪费、有效利用石油蛋白，科学家先用微生物酶，加水分解石油蛋白中的氨基酸，再用离子交换树脂洗脱分解物中的杂质，去掉怪味，得到纯净的氨基酸。

用上述方法获得白色、无味的粉末，不但能长期贮存，还可以混同适当的调味品和香料等，加工成具有一定形状、硬度，在外观和化学成分上都非常接近天然物的合成食品。譬如人造鱼子酱、人造鸡肉一类人工合成食品，不但味美可口，具有天然风味，还刺激胃液分泌，引起人们的食欲。中美洲的人们，用微生物酵母干、玉米、棉籽、人造维生素和其它添加物等制成的人工合成食品，是一种含高蛋白的营养物，深受儿童的欢迎。

以微生物为基础的合成食品工业的不断发展，迅速扩大了食品原料的来源。蛋白质的产量，成几倍地飞快增加起来。



微生物合成食品工厂里用电子计算机控制，进行自动化

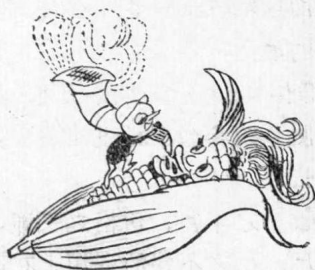
生产，不受自然条件的支配，完全能做到优质高产，不会象种田那样，因旱、涝、风、虫害而影响收成，也不会象饲养牲畜那样，因年景不好或传染病的蔓延，牲畜大批死亡，而造成蛋、奶、肉类的大减产。微生物合成食物的任何过程中，不论出现什么故障，自动监测系统都会立即发出警报，及时排除，保证合成顺利进行下去。

变空气为肥料 说起能源的藏量之丰富、价格之低廉，空气居首位。空气是人类取之不尽，用之不竭的资源。在所有的能源当中，空气是可以任人取用，而无须支付分文的物质。无怪乎常常听人感慨道：“如果能把空气变成面包该多妙哇！”

乍听起来，这只不过是一句玩笑而已。但若能细细琢磨，此话大有文章。眼下虽说还不能变空气为面包，可是空气却有可能变成向农作物提供肥料的宝库。这座“肥料库”的大小，容得下整个地球……这其中的道理是什么？且往下看。

有人形容说，“庄稼一枝花，全靠肥当家”。换言之，农作物获得大丰收的关键，在于肥料是否充足。而肥料不足，主要指氮肥而言。可是令人振奋的是，就在空气之中，充满着无尽的氮，其数量占整个空气的百分之七十八左右。问题在于植物无法直接利用空气中的游离氮，必须变成氨态氮后才被吸收。怎样才能实现这种改变呢？有一类微生物，譬如根瘤菌恰好具有这种神奇的功能。它们在豆科植物的根瘤中“安家落户”，是深受绿色植物欢迎和尊敬的好“房客”。因为在根瘤菌体内，有一种固氮酶，专门摄取空气中的氮，使其固定下来变成氨，然后供植物吸收。那里有根瘤

菌一类的固氮微生物存在,那里的土地就肥沃,庄稼就茂盛。



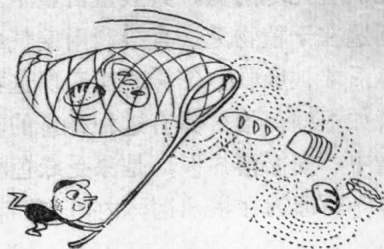
除了根瘤菌之外,人们还发现了另一种微生物——固氮蓝藻,也是很有发展前途的生物肥源。这种固氮蓝藻在水稻种植初期效果最显著,能为水稻增长提供足够的氮肥。难能可贵的是,蓝藻在稻田中的固

氮量逐年增加,有增无减,使得水稻产量也随之提高。因此,固氮蓝藻素有“水稻万年肥”之美誉。

有人作过估计,全球固氮微生物每年可固氮一亿七千五百万吨。全世界化肥厂目前所生产的氮肥,不过是它的五分之一。而且这些固氮微生物都是在常温、常压条件下合成氮的,确实可以看作是一间无烟的“固氮工厂”。这些固氮工厂,除了效率超过现代化肥厂之外,更重要的是没有任何污染。

从根瘤菌得到的启示,使科学家设想用遗传工程手段,把根瘤菌的固氮酶转移到农作物身上。这样一来,农作物本身也具有了固氮本领,就可以充分利用空气中的氮了。这等于在每株农作物身上都建起一座小小的“固氮工厂”,自力更生地生产氮肥。

从此,农作物将从肥料不足和施肥不及时困苦之中解放出来,再也不会因缺肥而“无精打采”、“面黄肌瘦”了。到那时,粮食丰收有了



重要的保障，面包自然会随之增加，价钱也会大幅度降低。亲爱的读者，到了那个时候，你看！“空气变面包”之说，不是也有几分道理了吗？

杀虫和治水 病虫害是农业丰收的死敌，为了防治虫害，人们每年都要对农作物喷撒几次农药。这种工作不但辛苦，而且药味刺鼻，有损身体。农药杀虫剂用得多了，还会污染河流，破坏土壤结构，反而影响作物的生长。而且这些杀虫剂往往“敌友不分”，连生活在田野之中的一些无辜的益虫益鸟也同遭毒手。更严重的是一些害虫经过“百炼成精”，产生了抗药力，久而久之杀虫剂对它们也就无可奈何了。然而，小小的微生物，却有除害杀虫的绝妙本领。

微生物为什么能治虫？这要从微生物能引起昆虫患病谈起。大家知道，有的微生物，例如病原菌能引起人类的各种传染病，同样，有些微生物也可使许多昆虫染病死亡。甚至有的就象鼠疫和霍乱一样凶猛，造成昆虫大批死亡。根据这个道理，人们从那些“传染病患者”——病虫的体内，分离出致病的微生物，进行人工培养，并加工成一定的制剂。当虫害发生时，就放“虎”出笼，把这些制剂大量施放到田间。这种微生物制剂随风飘落，粘附在作物和害虫的身上，伺机钻进害虫体内，到那时，它们就象孙悟空钻到铁扇公主的腹中一样，拳打脚踢，施展各种招术，迅速繁殖，大闹其间，致使害虫感染疾病，大批死亡。

用微生物杀虫，是防治农林害虫的新方法。不仅可以节省大量的化学药品，而且对人和牲畜安全无毒，对作物也不会产生药害，还可以避免化学农药对环境的污染。微生物杀虫剂的问世，对那些具有抗药力的害虫敲响了丧钟，往后任

其三头六臂、穷凶极恶，最终也难逃微生物杀虫大军的严厉讨伐。

微生物不仅能够杀虫，其治水防漏的本领也是十分了不起的。

水对农作物，
好比血对人一样重

要。没有水，作物就无法吸收营养，将会枯竭而死。

为了保证不误时机地引水灌田使作物正常生长，蓄水池和湖泊是必不可少的。但有些蓄水池和湖泊，因底部难以存水，不久渗光漏净，使四周变成一片烂泥塘和沼泽地。

有一种与众不同的微生物，即使没有游离的氧，它们也能活得十分自在，这就是厌氧菌。正是这种微生物具有改变土壤结构，防止漏水的独特本领。

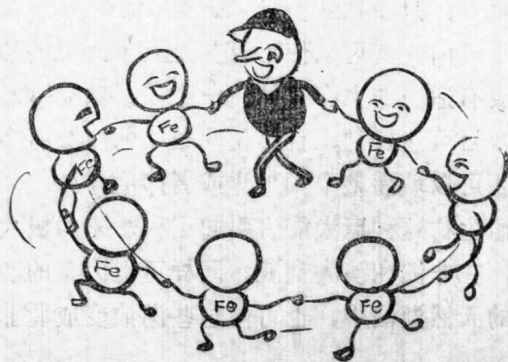
人们怎样利用厌氧菌防漏呢？办法很简单，在挖好的水池底部，用推土机除掉表土，铺上多纤维质一类的稻草、玉米秆和其它干草，然后在上面覆土。当水分通过覆土层、渗透至稻草纤维质上时，厌氧菌便大量繁殖，从而改变了土壤结构，形成了一个不透水层。从此，宝贵的水就再也没缝好钻、无隙可漏了。

积石造矿 对于岩石或矿物的成因，人们可能只想到是巨大的自然力，比如火山爆发等原因造成的。但你可曾想到，极其渺小的微生物竟具有造成和崩解岩石、矿物的



巨大威力呢？沉积的硫磺矿、铁矿和石灰石、煤炭等矿物，在生成时也分别有微生物参与活动。就连海底中沉睡的巨大的铁、锰结核矿、以及石油、天然气的形成也是如此。

世界许多有名的大铁矿，就都是由于微生物的作用而形成的。在地球上铁元素的循环过程中，微生物发挥了重要作



用。易溶于水的氧化亚铁，同水一起运动到地表后，被一种叫“铁细菌”的微生物氧化后，变成不溶于水的氢氧化铁沉积下来，结果便形成了铁矿床。

北非某湖泊的硫矿，虽然不停地开采，但其蕴藏量非但不见减少，反倒象神话中的聚宝盆一样，越采越多。人们发现、硫磺奇迹般地在湖中不断地沉积。已查明、覆盖在湖底上的硫层，足有二十公分厚。

为了揭开大自然这一秘密，科学家仿制了北非硫矿湖的精巧模型，进行试验。即在盛满水的烧瓶里，装有碎石和硫铵，并放入硫酸盐还原菌和红色细菌。当硫酸盐还原菌开始活动时，产生出硫化氢，而红色细菌再变硫化氢为硫磺，最