

中学生高科技丛书

遨游生物世界“小人国”——

岳奎元 万波·编著

微生物技术



四川教育出版社

中学生高科技丛书

遨游生物世界“小人国”——

微生物技术

岳奎元 万 波 编著

四川教育出版社

1999·成都

责任编辑:张执敬
技术编辑:张 涛
封面设计:何一兵
责任校对:喻小红
责任印制:黄 萍

中学生高科技丛书

遨游生物世界“小人国”——
微生物技术

岳奎元 万 波 编著

四川教育出版社出版发行

(成都市盐道街3号 邮政编码:610012)

四川新华印刷厂印刷

(成都市人民北路16号 邮政编码:610081)

成都科大树德电子工程公司照排

开本 880×1230 1/32 印张 5.5 插页 3 字数 135 千

1999年9月第一版 1999年9月第一次印刷

印数:1—3000册

ISBN7-5408-3387-4/G·3206 定价:8.00元

* * *

本书若出现印装质量问题请与工厂调换,电话:028—3191287

“中学生高科技丛书”编委会

主 编:路甬祥

副主编:林祥棣 刘建纪

编 委:(以汉语拼音为序)

关晓岗 姜福远 蒋耀忠 李伯刚

李后强 林金桐 刘盛纲 唐瑾怀

涂铭旌 王 俨 解 源 张景中

学习新知识 迎接新世纪

——“中学生高科技丛书”序

我们正处在一个科学技术迅猛发展的时代,知识、信息高速增长,“科学技术是第一生产力”成为无可争议的事实,全球化知识经济正向我们走来。知识经济是发达国家进入后工业社会或者说信息社会之后才逐步形成的,在经济发展日益全球化的今天,对还没有完全实现工业化的中国来说,无疑既是一个巨大的挑战,也是一个新的机会。

发达国家凭借手中的知识与技术优势抢占市场,对发展中国家进行不平等交换,发动经济攻势;而发展中国家要想改变自身的被动地位,就必须提高国民科学文化素质,增强科学技术的自主创新能力。江泽民同志指出:“一个没有创新能力的民族,难以屹立于世界先进民族之林。作为一个独立自主的社会主义大国,我们必须在科技方面掌握自己的命运。”我们国家多年来坚持建设有中国特色的社会主义,已发展成为世界上举足轻重的大国,在全球多极化的格局中占有重要的一席之地,在国际上赢得了很高的声誉。但面对复杂多变的国际形势,中国能否取得更多发展的自主权,将取决于我们知识创新的能力和水平。

知识创新的基础在于人才,所以从长远的和可持续发展的观点来看,知识创新要从教育抓起,尤其要从青少年的教育抓

起。我们科技工作者在从事科技创新、为国家经济和社会发展提供更多科技成果的同时,也负有知识普及、传播的社会使命,有责任弘扬科学精神,破除封建迷信,普及科学方法,为社会作出更多贡献。我们希望对年轻人的教育培养能够做到具备科学精神及科学方法、知识结构合理,树立科学的世界观和正确的人生观,这样培养出的人才,才能够适应知识经济时代的要求。

我国的科普工作,尤其是面向青少年的科普工作,与国外相比还相对薄弱;而专门针对中学生(以及其他中等文化程度的读者)的科普作品则更少。我们很高兴地看到四川教育出版社组织编纂这套“中学生高科技丛书”,中国科学院及其他科研单位、高等学校的专家也应邀积极投入撰写工作,协助四川教育出版社出好这套书,希望从这个方面为科教兴国作出一份贡献。

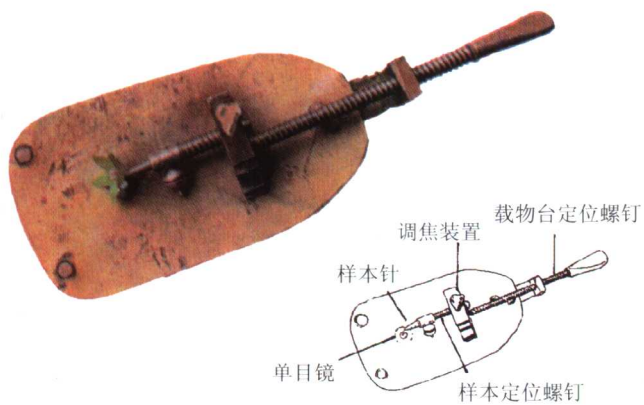
这套丛书将分批出版,包括了信息技术、生物技术、航天技术、新材料、新能源等高新科技领域。丛书的每一本以上列某领域的一个分支为内容,基本上把有关分支领域的历史沿革、基础知识特别是在科技、经济、社会等方面的主要应用和较前沿的发展趋势都作了深入浅出的介绍,许多资深专家和科技工作者为此付出了辛勤的劳动。希望广大的中学生及读者朋友能够从这套丛书中获得高新技术的启迪,并从对科学知识的汲取中不断充实和提高自己,为在新世纪中为实现祖国和人类社会的新的繁荣贡献智慧和力量。

中国科学院院长

路甬祥



电子显微镜



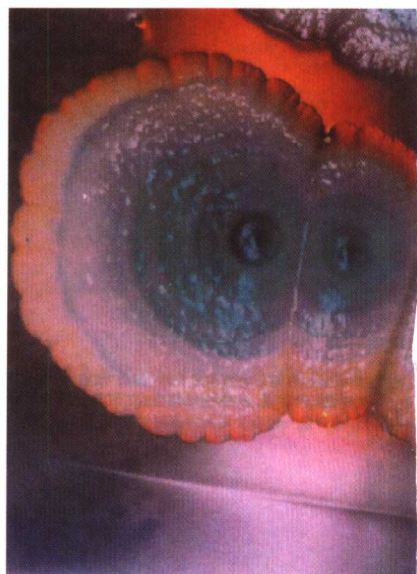
17世纪70年代的简易显微镜



掌状



蛹虫草



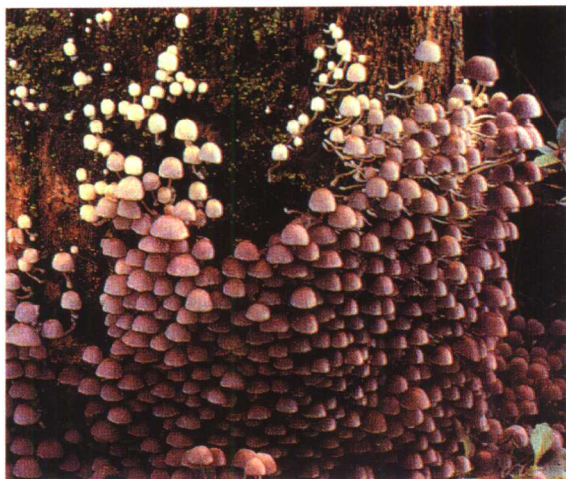
在硬琼脂上生长的



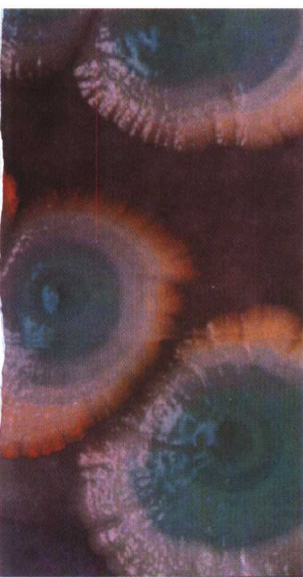
粗柄羊肚菌



革菌



白假鬼伞



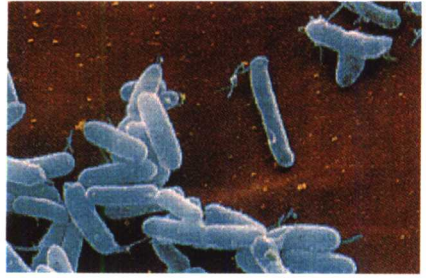
大肠杆菌菌落



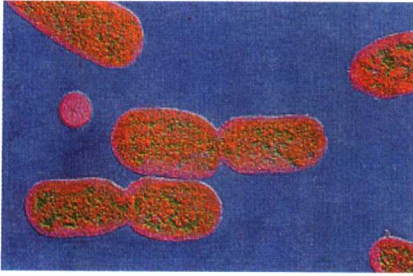
长裙竹荪



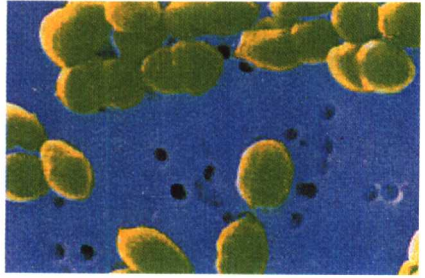
大肠(埃希)杆菌



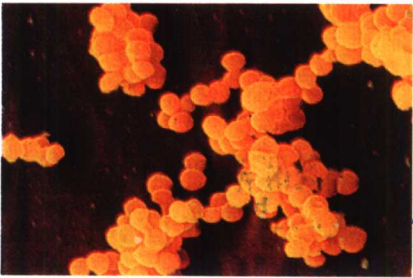
绿脓假单胞菌



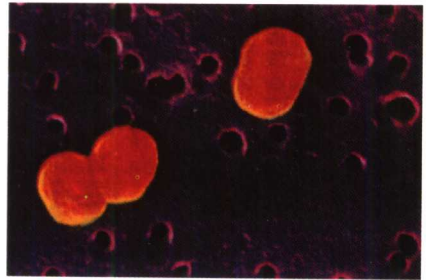
志贺痢疾杆菌



肺炎链球菌(肺炎双球菌)



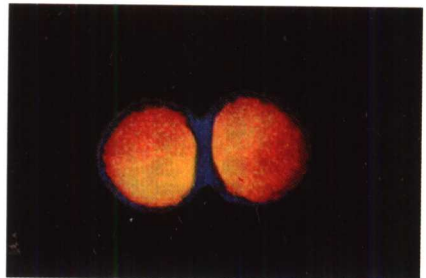
金黄色酿浓葡萄球菌



不动杆菌



粪便肠球菌



淋病奈瑟菌(淋病双球菌)

前言

微生物是一大群小生物的总称，因形体小而得名，其中包括除高等动植物以外的所有小生物。没有细胞结构的病毒最小，在电子显微镜下才能见到；单细胞的微生物包括细菌、一部分真菌、单细胞藻类和原生动物等，在光学显微镜下可见；形体较大的微生物肉眼可见，如大型真菌蘑菇等。研究微生物生命活动的科学称为微生物学，是生命科学的一个领域。应用微生物各种本领的技术，是当今高新技术之一。

微生物虽小，但它们和人类的关系十分密切，有些对人类有益，有些对人类有害，有的虽然和人类没有直接的利害关系，但在生物圈的物质循环和能量流动中起着关键作用。有益的微生物应用领域很广，用于防治动植物传染病和虫害的众多抗生素，都是微生物的产物，因此，被称为有机物的天然设计师。抗生素工业今天已经发展成为重要的产业，不但挽救了亿万人的生命，而且创造了巨大的财富。此外，利用不同微生物可以生产具有医疗保健价值的生理活性物质。

微生物在土壤形成和决定土壤肥力水平方面起着关键作用，栖息在土壤中的众多微生物分解有机质，为作物提供部分氮素

(包括生物固氮)和可利用的磷和钾等元素,促进作物生长,并拮抗栖居在土壤中危害作物的生物。微生物能消除环境中有害的污染物,在环境保护中起着巨大作用。此外,沼气菌产生的甲烷,由放氢菌产生的氢,以及由乙醇发酵菌产生的酒精,都是良好的可再生能源,它们终究要代替或部分代替日趋枯竭的化石能源。利用微生物冶炼贵重金属是近代发展起来的另一个领域。

由于微生物界跨越了大分子生物病毒、原核生物以及真核生物(真菌、藻类和原生动物),所以微生物又是研究生物多样性和生物进化的理想材料。现代生命科学的发展,已充分说明了微生物和大分子生物之间有共性,许多基本的生命现象,例如营养要求、能量代谢、遗传的物质基础和遗传密码等,都具有相似或相同之处,即所谓生命的统一性。这些生命现象大多数是首先利用微生物为研究对象加以阐明,而后在大生物中得到证实的。

微生物学不仅在推动社会生产力的发展中起着巨大作用,而且已成为当代生命科学研究的的前沿领域,在生物技术领域中具有独特的作用。

前言

自 70 年代以来,以微生物为基础的基因工程、细胞工程、发酵工程和酶工程等第一代生物技术的出现及在有关领域的应用取得了重大进展,这在科学技术史上是前所未有的。

自从地球上出现生命以来,生命经历了几十亿年的演化过程,生命本身蕴藏着无穷无尽的奥秘,在人类知识宝库中是最富有魅力的。阐明生命的本质,必将使人类掌握的知识有一个重大的突破。

所有的生物体,都有完整的遗传密码,不论动物、植物还是微生物,都把自己的遗传密码,像发传真一样,传给下一代,下一代就按这个密码生长、发育。目前,科学家已破译了生物遗传密码,共有 64 种,并编制了密码表。所有的生物都是按照同一密码表来为各种各样的遗传性状编码的。它启示人们,改造生物遗传性的根本途径是在 DNA 分子上动手术,这便是科学家们创建基因工程或遗传工程最重要的科学根据。

从理论上讲,由于基因是指示细胞制造某些蛋白质的基本遗传单位或编码单位,那么,如能够认识一种基因的某种“密码”功能,并把这种基因与细胞分开,那就可以更

前言

换细胞的基因，如同更换计算机中微型集成电路芯片一样。这门崭新的高科技对许多技术和经济领域产生了巨大的影响，已经成为科技与经济的一个新的生长点。它将改变农业、医学、食品、化工、冶金、能源和环境保护等领域的传统技术与工艺，同时改变着人们的生活和生产、工艺、产业结构、科学技术研究等，从而促进人类社会生产力的巨大发展和科学技术的进步。

当前微生物技术正处在进一步研究与开发时期，预计 21 世纪它会对世界经济、科技和社会发展产生更大的影响。过去一些科学实验从发现到形成产品，需要几十年或几年时间，现在许多微生物技术的新发现，往往从实验室就能较快地直接转化为工业性产品，很快就能创造出巨大的经济效益。国内外许多科学家预言，下世纪将是生物学世纪，其中微生物技术占着主导地位。

我国专家认为，中国的微生物学近期发展的重点领域是：微生物资源的调查与开发，微生物次生代谢研究，微生物与植物相互作用的机制，微生物致病与免疫机制，病毒的结构与功能及其和宿主的关系等。希望中国的未来科技工作者首先在这些方面为

前言

人类作出贡献。

我们在编写本书时没有打算全面系统地介绍有关微生物学领域的各项技术，仅选择微生物世界中与人们生产、生活有密切关系的几项技术，普及知识，以引起读者的兴趣，如能对中国微生物技术的发展和应用有所帮助，笔者就十分欣慰了！

目 录

前言	1
一、微生物世界	1
微生物的发现	(1)
微生物的多样性	(6)
微生物的食物	(20)
惊人的生长	(22)
微生物的代谢	(24)
遗传与变异	(26)
微生物生态	(27)
二、免疫大突破	31
病原微生物何以致病	(32)
非特异性免疫	(32)
特异性免疫	(33)
传染的发生	(34)
人工免疫	(35)
基因工程疫苗	(36)
干扰素的发现及生产	(38)
研究抗体,基因工程的新方向	(40)
三、抗生素,化学治疗的新纪元	42

目 录

什么是抗生素	(43)
抗生素的发现	(44)
我国的抗生素工业	(47)
抗生素的命名	(49)
抗生素的生产	(51)
微生物生产抗生素的特点	(53)
抗生素的应用	(54)
临床应用中的问题	(61)
半合成抗生素	(62)
抗生素含量单位的表示方法	(63)
四、农业,微生物展露才华的广阔天地	66
畜禽用抗生素	(66)
微生物饲料	(38)
饲料添加剂	(72)
微生物农药	(74)
植物生长促进剂	(80)
微生物肥料	(82)
生物防治	(88)
五、环境保护中的微生物技术	92
废水的微生物处理	(93)