

生物技术的魔力

毕东海 编著

SHENGWU
JISHU
DE MOLI

新世纪

新世纪出版社

出版



90200590

生物技术的魔力

● 毕海东 编著

SHENGWU
JISHU
DE MOLI

● 上海教育出版社



新世纪小学生文库

科技辑

生物技术的魔力

毕东海 编著

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

(邮政编码:200031)

各地新华书店经销 商务印书馆上海印刷股份有限公司

开本 889×1194 1/32 印张 3

1999年5月第1版 1999年5月第1次印刷

ISBN 7-5320-6315-1/G·6470 定价:6.50元



目 录

从神话到现实 1

基因工程

可拆装的生命 3

生物学家青睐的“大明星” 5

向天蚕要“专利” 8

不用施氮肥的水稻 10

发光的烟草和小鼠 12

抗癌蔬菜 15

人血之源——牛和羊 17

迷人的蓝色棉花 19

转基因粮食作物 21

动物药厂 25

以羊代貂产貂皮 28

细胞工程

邮寄“森林” 30

抢救“凌波仙子” 33

蔬菜新品种 36

牛柿与薯柿的故事 42

神奇的杂交瘤 45

从非洲蛙到古埃及王子 47

克隆动物世界 50

组装动物问世 59

借母怀胎 65

种皮栽耳 68

鲫鱼长“胡子”了 72

发酵工程

看不见的“纺织工” 76

细菌冶炼金属 79

灵丹妙药干扰素 82

糖尿病患者的福音 84

酶工程

酶——高效催化剂 87

了不起的“吸毒者” 91



从神话到现实

从邮局邮寄几百万甚至几千万株植物幼苗，用于营造大森林，这不是神话，也不是幻想。

《西游记》里的齐天大圣孙悟空能从身上拔下一撮毛，吹口气就变成一群小猴子，这是神话。而今天，我们的生物学家已真的能非常顺利地把植物的一个细胞培育成一株完整的植株，能用一块植物组织培育出成千上万的同一种植物。

不久前，英国科学家用羊的体细胞克隆出一头十分可爱的羊“多利”，令世界为之震惊。如果不是伦理道德上的原因，我们的科学家同样也可能创造出克隆人的奇迹。

用细菌去冶炼金属，虽然在我国宋代就有，但当时却不知道其中真正起重要作用的是人眼看不见 的硫化杆菌，如今用细菌冶金成了倍受青睐的新技术。

用转基因的办法培育出许多农作物新品种，它们高产、优质、抗病等，能集许多品种的优点。



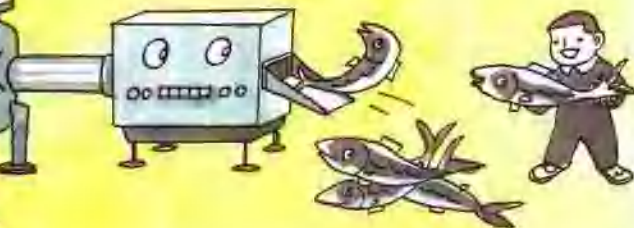


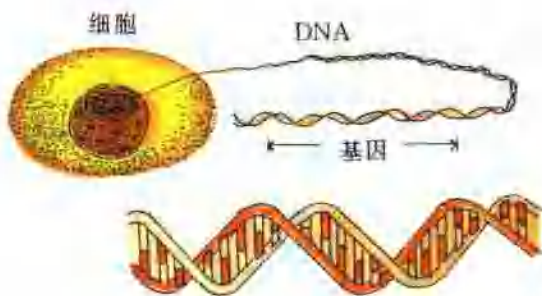
所有这些,都是生物技术创造出的业绩。《圣经》上说,上帝创造了万物,创造了人。这完全是宗教宣传,没有科学根据。我们的生物学家能用生物技术创造出成千上万的新物种,他们才是真正的“上帝”。科学技术为我们打开了新天地,使过去的许多神话都变成了现实。

生物工程(也称生物技术)是现代高新技术中极为重要的一个领域。在最近的 20 多年中,它带给我们的惊喜常常令人兴奋不已。刚刚宣布克隆羊“多利”问世,仅隔几个月,又宣布转基因的克隆羊“波利”来到人间,你说我们能不激动吗?

生物技术开创了人类工农业生产发展的新途径,将成为当今世界解决粮食、健康、资源、能源、环境等重大问题的有力手段。在培育动物、植物、微生物新品种,研制新的药品、生物制品等方面,生物技术必将作出巨大贡献。

生物工程,主要包括基因工程、细胞工程、发酵工程和酶工程等领域,其中基因工程是生物工程的核心。生物工程使许多古代神话变成了现实。在国外,已经把生物工程应用于工农业生产,开始形成以基因工程公司为代表的新兴企业,生物产业将成为最有吸引力的产业部门之一。





基因工程

基因工程,又叫遗传工程。就是根据人们的意愿进行设计,运用类似显微外科手术 DNA 重组技术、转基因技术导入某些特定的基因,使生物的遗传性状发生改变,从而生产出符合人们需要的生物品种,或者以优良的新品质带给人们实惠。

可拆可装的生命

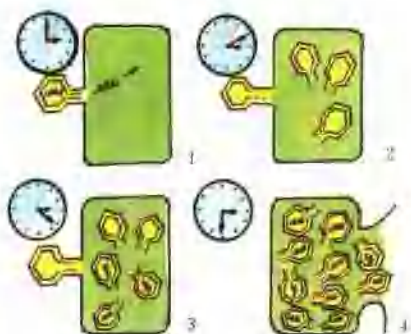
一块手表坏了,不能计时,可以送到钟表修理部。经过修表师傅拆卸、检查,找出已坏的零件,然后用一个新的零件代替坏的零件,再进行装配,手表又开始运行了。自行车坏了,同样可请修车师傅修好。不论是机械物品,还是电子产品,如电视机、电脑等,都能进行拆装修理。

那末,生命也能拆装吗?在过去,谁也不敢回答说“可以。”的确,在相当长的生物学历史上,科学家是不能对生命进行拆装的。自从了解了最简单的生命——噬菌体之后,科学家大胆地告诉人们,拆装生命已成为现实。

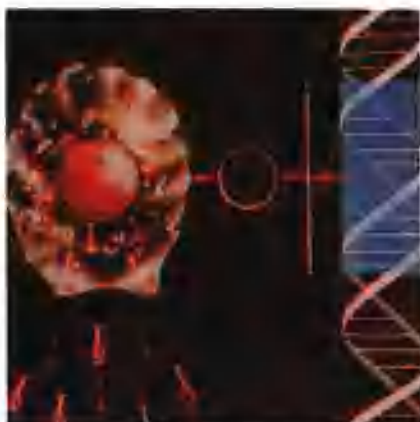
DNA 是脱氧核糖核酸的英文名简称。因分子中含有脱氧核糖而得名。分子极为庞大,其主要的组成有四种核苷酸。是储存、复制和传递遗传信息的主要物质基础。

基因 指存在于细胞内有自体繁殖能力的遗传单位。这种遗传单位的概念最早为奥地利遗传学家孟德尔所提出。现代分子遗传学研究表明,基因是具有特定的核苷酸顺序的核酸分子中一个片段,是储存特定遗传信息的功能单位。

RNA 是核糖核酸的英文名缩写。核糖核酸是核酸的一类,因其分子中含有核糖而得名。它是病毒的遗传物质。在一般细胞内的核糖核酸因为功能和性质不同,又可分为三种:转移核糖核酸、信使核糖核酸和核糖核蛋白质体的核糖核酸。



噬菌体的基因进入菌体后很快复制出许多新的噬菌体



噬菌体 又称细菌病毒。体积微小，在电子显微镜下才能看到。一般呈蝌蚪状，能侵入细菌、放线菌体内，并在那里大量繁殖，引起细胞裂解。噬菌体无细胞结构，只有蛋白质和核酸，是最简单的生命体。

注： ϕ (希腊字母，读音：菲)

这里说的生命，当然不是高等动物或高等植物，而是只限于最简单结构的噬菌体。噬菌体外面只有蛋白质的膜，里面是携带基因的 DNA 或 RNA。因结构简单，也没有什么分化。因此，拆装噬菌体就成了生物学家拆装生命的首选目标。

最简单的噬菌体 MS₂，其 RNA 只含有 3 个基因。比它稍稍复杂一点的噬菌体 ϕ^{174} 有 10 个基因，它们的一切生命活动就是由 3 个或 10 个基因控制的。于是科学家对基因采取拆卸、重新组装的办法，对噬菌体进行前所未有的生命手术。

科学家把噬菌体 ϕ^{174} 的 10 个基因一一拆卸下来，毫无疑问，它的生命活动停止了，这时候它只有一个蛋白质外壳。科学家为了让它恢复生命活动，按照噬菌体 ϕ^{174} 原来的基因排列顺序，把 10 个基因重新组装在一起，然后再放进原来的那个蛋白质壳内。当这个重新装配的噬菌体 ϕ^{174} 进入细菌之后，它的所有生命活动均恢复如初。

噬菌体生命组装成功，这个事实说明生命的

确是由基因控制的,改变基因,也就可以改变生命。

如果你要问,能组装一个鸡蛋吗?可以明确回答说:现在不能。因为鸡蛋比噬菌体要复杂得多,它的基因数起码也有几万个。现在还做不到把这几万个基因拆卸下来,然后再组装在一起。但是,科学家们不会停留在拆装噬菌体生命的水平上,他们正在努力对细菌的基因进行更换,或者对一些因基因缺损而患的遗传病进行治疗,这也是受拆装噬菌体成功得到的启示。



生物学家青睐的“大明星”

歌星、影视明星、体育明星、相声明星等被广大群众关注、喜爱已不足为奇。但你知道,从事基因工程的生物学家最青睐的“大明星”是谁吗?这个“大明星”居然是大肠杆菌。因为大肠杆菌的表现以及它的突出优点,令生物学家们赞叹不已。





巴斯德(1822—1895)
法国微生物学家。他在微生物发酵和病原微生物研究方面作出举世公认的杰出成就。



科赫(1843—1910)
德国著名的细菌学家。他发明用固体培养基的“细菌纯培养法”，首先采用染色法观察细菌的形态，并用这些方法首先分离出发痘杆菌、结核杆菌和霍乱弧菌。

大肠杆菌 人和许多动物肠道中最主要的也是数量最多的一种细菌。初生婴儿或动物哺乳后，大肠杆菌即进入肠道。一般不致病，但某些菌型能引起腹泻。

如果去查阅生物学文献，你会发现，大肠杆菌在文献中被提到的次数最多。这小小的微生物为什么那么被生物学家所看中呢？事情还得从1885年讲起。

这一年，一位年轻的儿科医生埃希里克，受到著名的法国生物学家巴斯德的熏陶和德国微生物学家柯赫的影响，对微生物产生了浓厚兴趣。他特别注意婴儿的腹泻和肠道微生物之间的关系，对它们进行了仔细的研究，并认真观察。不久发表了一篇《新生儿和婴幼儿的肠道细菌》的论文。在论文中，他首先将在儿童尿布上发现的一种杆菌命名为“共存大肠杆菌”。到1889年，有人建议将“共存大肠杆菌”改名为埃氏杆菌，其目的是为了纪念埃希里克。现在，我们一般就把这种菌叫大肠杆菌。



大肠杆菌



大肠杆菌从发现至今已有100多年的历史

了,一直受到生物学家的重视。这是因为它对噬菌体特别敏感,是研究分子生物学的理想材料。第二次世界大战之后,分子生物学进入了大发展时期,大肠杆菌和噬菌体自然成了研究热点。当时有一大批从事物理学研究的科学家转到生物学研究领域,期望从噬菌体和大肠杆菌身上挖掘出一批成果来。目前,科学家不仅对大肠杆菌的生活习性研究得一清二楚,而且对它的基因结构和功能了如指掌。特别到了1973年,当基因重组在大肠杆菌中成功表达之后,大肠杆菌的名声为之大震。



大肠杆菌



基因重组 利用外来或人工合成的基因片段,导入细胞内(或微生物),使之与原有的基因重新组合,使其遗传特性变化,从而培育新的生物品种,或者改造原有的生物品质。这个技术是1973年由美国科学家博耶和科恩创立的。由此而产生的生物技术,即以此为核心技术,成为现代生物工程的极为重要的内容。

基因工程使大肠杆菌得到改造,成为名副其实的工程菌,用它已经生产出胰岛素、生长激素、干扰素、乙肝疫苗等一大批生物药物。大肠杆菌就像生物学家手中的魔术道具,会变出许多东西。大肠杆菌成为一位“大明星”就当之无愧了。

单子叶植物种子在萌芽时，长出一片子叶的植物。水稻、小麦、玉米等都是单子叶植物。有相当数量的单子叶植物是粮食作物，对国民经济，尤其是农业生产具有重要意义。



花各部分的基数是3

双子叶植物种子在萌芽时长出两片子叶的植物。绿豆、蚕豆、棉花、苕荊、漆树、桑树等都属双子叶植物。此类植物中有相当多的是经济作物，与国计民生关系密切。



直根系



向天蚕要“专利”

许多细菌都会传染疾病，生物学家一直在千方百计寻找能对付致病菌的药物。如果能找到这样的药物，就如找到青霉素、链霉素等抗生素一样，肯定会引起医学界的震惊。

上海复旦大学生命科学院一批中青年科学家在著名生物学家谈家桢教授的指导下，他们在自然界中发现了一种特别的天蚕，当别的天蚕被细菌侵染，百病滋生时，它却安然无恙。经过研究，发现这种天蚕所产生的一种特殊物质——抗菌肽，能击杀任何来犯的细菌。能不能从天蚕中提取抗菌肽，或者设法合成抗菌肽？

经过多次失败，直到80年代，他们率先用人工办法合成了“抗菌肽”。在这个基础上，又人工制造出“抗菌肽”基因。从此，这类本属天蚕“专利”的抗菌肽，开始向其他生物转移。其中最有价值的一项是水稻抗菌肽的产生。

水稻是单子叶植物，生物学家一致认为，单子

花各部分的基数是5或4

叶植物接受基因表达方面还不如双子叶植物,原因是缺乏合适的“中间人”。为把基因带进单子叶植物细胞中,复旦太学生命科学院的科学家寻找一种特殊质粒。他们把抗菌肽基因托付给这种质粒,由它带进水稻细胞中去。为了使质粒顺利地完成任务,他们为质粒创造了非常合适的条件。果然,此质粒不负众望,顺利地把抗菌肽基因带进水稻细胞。进入水稻细胞后,抗菌肽基因就与水稻的基因重组在一起。这样,水稻就获得了天蚕的抗菌肽基因,从而合成出抗菌肽。当细菌钻进水稻体内,遇到抗菌肽就再也不能生存下去了,会一个一个死去。

把一种生物的基因转移进其他生物中去,这个过程叫做转基因。经过转基因的植物或动物,就叫转基因植物或转基因动物。用转基因办法可以培育出许多新的生物种。

一个转基因生物的时代已经到来,科学家可以骄傲地向全世界宣布:“我们正在创造一大批新生物。”

质粒 是细胞核以外的环状DNA分子,存在于细胞质中。基因工程专家用质粒作基因的运载工具,通过它把外源基因导入被改造的细胞中去,与原有的基因进行重组,以培养新的生物种类。

肽 是一种有机化合物,它由两个或两个以上氨基酸以肽键连接而成。抗菌肽,就是能杀死细菌的肽键化合物。抗菌肽最早发现于天蚕体内。





不用施氮肥的水稻

根瘤菌 广泛分布于土壤，同豆科植物共生的固氮菌，在植物根部形成根瘤。豆科植物供给根瘤菌以矿物养料和能源；根瘤菌把大气中的游离氮固定下来，为植物提供氮素养料。不同的豆科植物有不同的根瘤菌。用根瘤菌剂拌种，能提高产量。

人工诱导 是遗传育种的方法之一。即利用化学或物理因素(如秋水仙素、芥子气、辐射线、异常温度等)引起生物体的遗传性发生变异，以创造新的生物类型。通过选择、培育、试验，有可能育成新的品种。

农民都知道，种大豆是不需要施氮肥的。因为大豆的根部有根瘤菌，它们能把空气中的游离氮固定在土壤中，然后由大豆根吸收利用。不光大豆如此，其他一些豆科植物也有这种固氮本领。

但是作为主要的粮食作物水稻和小麦，却不能固氮，因为根部无根瘤菌。农民种水稻、小麦就得施氮肥，以促进生长。如果水稻和小麦也能固氮的话，全世界不知要节省多少氮肥呢！据估计，到21世纪，化肥产量比目前增加一倍才能满足全世界农业生产的需要。如此下去，农业成本越来越高，农民也不堪负担。所以，培育固氮水稻和小麦，是基因工程专家最富有魅力的科研项目之一。

70年代末，美国科学家首先用R质粒(一种耐药性因子)成功地把肺炎克氏杆菌的固氮基因转移给没有固氮能力的大肠杆菌，使大肠杆菌也有了能从空气中固氮的能力。这个实验证明，固氮基因是可以转移的。此后不久，在不少远缘菌种之间实现了固氮基因的转移。因此，科学家的下一个目标十分明确，就是把固氮基因转移到禾谷类作物中去。



虽然国外科学家已使固氮基因转移到微生物中,转基因微生物获得固氮能力,但至今未见使水稻等禾谷类作物获得固氮能力的报道。确实,要使水稻固氮的困难不小。为了实现这一愿望,我国福建农学院的科技人员另辟蹊径。他们分析,豆科作物的生长可以不施氮肥,并不是因为豆科作物本身有固氮能力,而是因为它们根部生着根瘤菌。既然如此,如果能使根瘤菌在水稻、小麦的根部生长,不是同样可以起到固氮作用吗!于是,他们的研究不再围绕着使固氮基因直接转移到水稻、小麦中去的问题,而是设法使根瘤菌生在水稻、小麦根部。从1989年开始,以黄世贞副研究员为主的研究小组,先后对23个水稻品种11240株水稻苗进行人工诱导结瘤试验。终于出现了奇迹,其中800株水稻结出根瘤。初步实现了人们的水稻固氮之梦。

人工诱导水稻根部结瘤是我国科技人员在固氮研究上的一项重要成果,农业科学家给予了高度评价。



杂交 遗传类型不同的生物体相互交配或结合而产生杂种的过程。如马和驴杂交生下骡，葫芦与西瓜嫁接结出葫芦西瓜，都是杂交的结果。

发光的烟草和小鼠

为了培育新的生物品种，生物学家们绞尽脑汁。常用的杂交法是十分有效的，但是用杂交法产生的后代很难传种接代。例如马和驴杂交，虽然生下了骡，但骡无法通过交配繁殖后代。因此，每一头骡子只能通过马和驴杂交产生。

杂交要获得成功，两个亲本必须是亲缘关系十分相近的。在自然界，或者是实验室，让两个亲缘关系较远的生物种进行杂交，都很难产生杂种。有谁见过桃花和棉花杂交成功，牛和羊杂交成功？至于哺乳动物与鱼类进行杂交，更是不可能的。根据生物分类范畴，种与种之间的生殖隔离自古以来就是难以逾越的鸿沟。而生物的属与属，科与科之间，动物与植物，动物与微生物，植物与微生物之间，更无杂交可言。

但是，基因工程问世之后，把生物之间的天然屏障打破了。现在，我们只要对生物的遗传基因进



行重组,改变生物的遗传密码,就可能得到新的生物种。

你听说过会发光的烟草和小鼠吗?这就是基因工程创造出来的奇迹。

发光的烟草

烟草的叶子是做卷烟的原料。到种烟草的地里一看,又嫩又绿的叶子非常惹人喜爱,但从来不会发荧光。能不能使烟草也能发出萤火虫的荧光呢?遗传工程专家自然想到把萤火虫的荧光基因引入烟草。美国科学家从萤火虫体内分离出荧光基因,再导入烟草的细胞内。将此细胞进行培养,最后长成一棵烟草。因为这棵烟草体内含有荧光基因,到了夜晚,就发出荧光。美国科学家又把荧光基因导入玫瑰花,使玫瑰花在夜晚也发出荧光。

人们期待着,把萤火虫的荧光基因导入更多的花卉之中,使人们喜爱的牡丹、杜鹃、桂花、荷花、月季、菊花都能发出荧光,这样就可以建造一座真正的夜花园,在黑夜中观赏花卉。

遗传密码 就是决定生物遗传的“码本”。遗传密码直接决定生物体内的蛋白质合成,又决定生物的性状。因此,不同的性状由不同的遗传密码所决定。

荧光基因 是萤火虫体内的一种能合成荧光酶的基因。荧光酶能使萤火虫体的某种化学物质产生荧光。荧光在夜晚可见,绿色,柔和,是一种低温光源。

