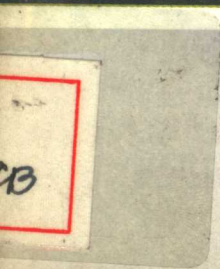


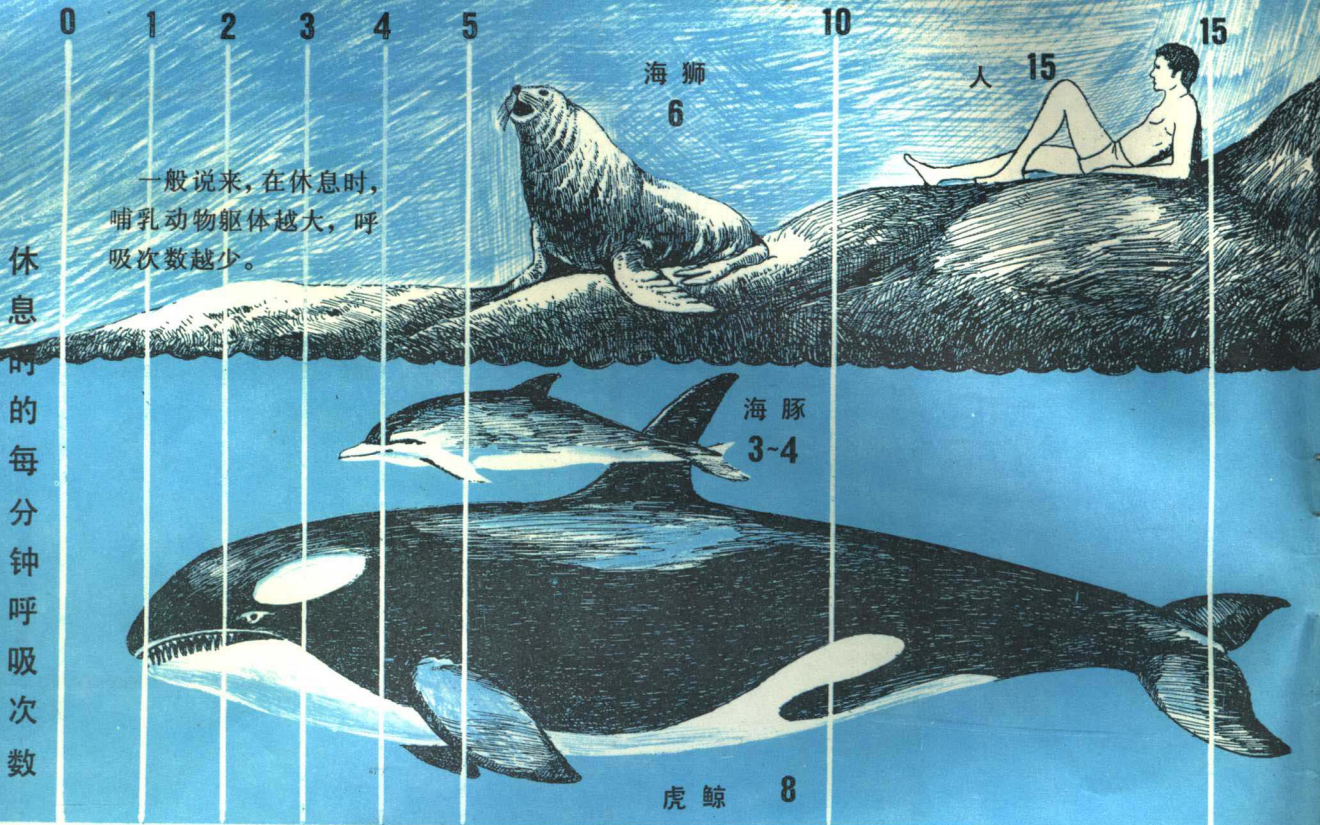
4

生命



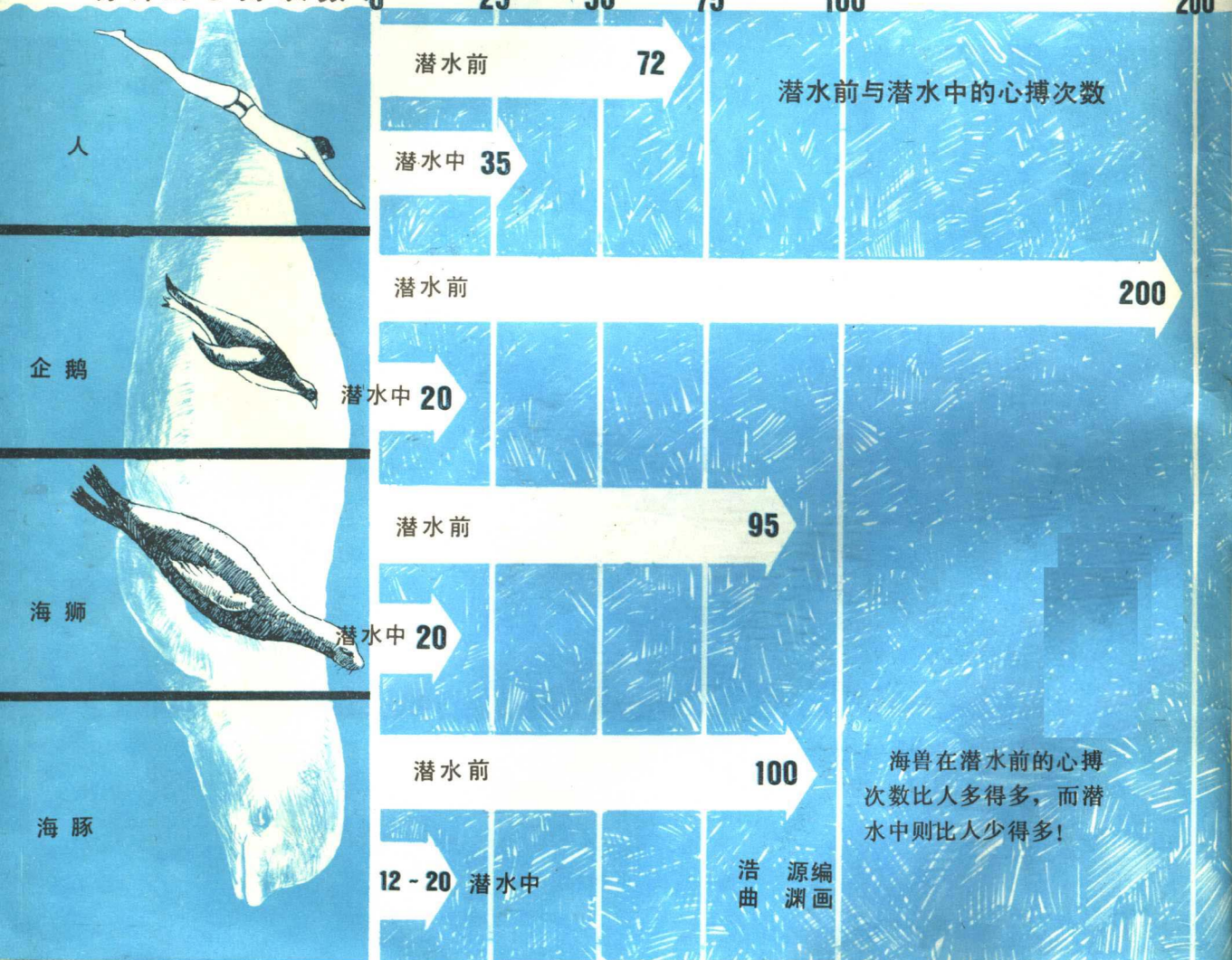
休息时的每分钟呼吸次数

一般说来,在休息时,哺乳动物躯体越大,呼吸次数越少。



一分钟的心搏次数

0 25 50 75 100 200



潜水前与潜水中的心搏次数

海兽在潜水前的心搏次数比人多得多,而潜水中则比人少得多!

浩源编
曲渊画



4

目 录

生命科学纵横谈

- 生命活动的自动控制 王谷岩 (2)
众所瞩目的“生物工程学” 吴 明 (4)
五件化石的启示 尚玉昌 (5)
脑神经中的液体“闪电” 陈养正 吴浩源编译 (7)
智商的生物学基础 赖 勤编译 (9)
试管里的庄稼 尹光初 (10)
水, 生命的源泉 黄建民 (11)

待揭之谜

- 生物之谜 孙方华编译 (13)
它的体内为什么空无一物? 白 云 (13)

大千世界

- 骆驼为什么耐饥渴? 陈雨春 李仁年编译 (14)
鸵鸟之趣 张 锋 (15)
北极冻原上的闪光 朱铮 俞美华 (17)
蜘蛛的“婚姻” 浩源 养正 伟民 (18)
南极鳕耐寒的秘密 王曰 (19)
从“虎毒不食子”谈起 武 汉 (19)
世界上罕见的食火鸡(封面说明) 王春香 (20)

- 甜叶菊 李林初 (21)
十二年昼夜不眠的人 杨晶峰译 (22)

求知书屋

- 无丝分裂与 DNA 复制 柯一保 (22)
单性生殖 林镜仁 (23)
教学书简——生物教学要注意一个“趣”字
..... 朱正威 (24)
与性别有关的人类遗传病 董宝华 (25)
活动的意义 徐 芹译 (27)
“蚊嘴开花”是怎么回事? 毛玉琪 (28)
是“同型”不是“同源” 崔允文 (29)
北京展翅型果蝇 清华附中高一 蒋澄宇 (30)

生活中的生命科学

- 昆虫——蛋白质的仓库 刘 刚编译 (32)
人体的左半部不等于右半部 汤毓华 (34)
养猫养鸟与弓形体病 袁 源 (35)
需要选择基因吗? 毕东海 (36)
致癌诸因素 文 甘 (36)
用放射性金诊断心脏病 陈养正译 (38)
催眠新药 天 湖 (39)
中止妊娠的针剂 吕石平 (39)
氟与健康 徐敬武 张奎吉 (40)

环境与生命

- 居室植花讲究多 乐嘉龙 (41)

行为科学

- 出生前的生命 刘 刚 (43)
蛋是鸟类培养母子感情的摇篮 马质朴 (44)
假药为啥能治病 育 楠 (45)

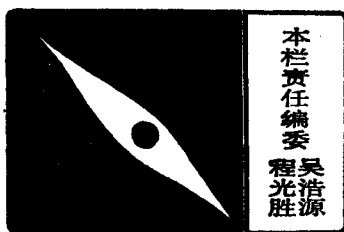
探 索 者

- 生命科学的一个里程碑——克里克和沃森的伟
大发现 黄艾禾 (46)
第一位诺贝尔生理医学奖获得者 雷 蕾 (48)

编 辑:《生命》丛刊编辑部
出 版:科学普及出版社
发 行:新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

印 刷:中国科学院印刷厂印刷
开 本:787×1092毫米 1/16
印 张:3
字 数:106千字

印 数:9825
统一书号:13051·1398
1984年7月第1版
1984年7月第1次印刷



生命活动的自动控制

王谷岩

人造自动控制系统，业已深入到社会生产和人类生活的各个领域。人造卫星可以进入任一预定轨道，宇宙飞船进行外星球飞行，原子反应堆正常运行，工业生产的自动化……无一不是借助自动控制系统进行控制的结果。事实说明，现有的自动控制技术，已经达到了高度发展的地步。然而，当人们获得了有关生命活动自动控制过程的知识之后，则发现人造自动控制系统的性能还是远远不够完善的。在长期进化过程中形成的各种生物控制系统，其结构的小巧、功能的完善和精确可靠，非但为人造自动控制系统所不能比拟，简直达到了令人惊异的程度。

人和动物机体新陈代谢活动的正常进行、对内外环境的适应性以及机体完整统一性的保持等等，都是靠着机体自身的自动调节作用实现的。生物控制系统的存在，是生命活动得以正常进行的必要条件之一。江河湖海的水温，在烈日炎炎的盛夏与寒风凛冽的严冬是大不相同的，可以相差二、三十度。但是，在这两个季节里，人和高等动物的体温却始终保持相对稳定，并不随环境温度的改变而改变。这是因为体内有一个完善的体温调节系统（图1），能使生物机体随时保持产热与散热的动态平衡。也就是说，当体温趋于上升（或下降）时，体表

和深部的温度感受器，便把热（或冷）的刺激通过神经通路传向下丘脑中的体温调节中枢，体温调节中枢随即发出指令到散热器官（或产热器官），使其增加散热（或产热），从而使体温回到正常值。就这样，体温调节中枢不间断地接收并分析着来自温度感受器的“测量数据”，恰到好处地调节和控制机体的血液循环系统、排泄系统、运动系统等，从而使产热和散热达到精确的平衡，保持了体温的恒定。

生物机体血压和血糖水平的恒定，呼吸运动及其节律的维持，各项生理指标的恒定，机体的保护性反应（如手受烫后立即收回手臂）等等，一概都有相应的控制系统进行严格控制。

随着“人体工程学”的发展，世界上广泛开展着机器人的研制工作。然而，虽然已经造出了可以运动的机器人，但直到目前为止还没有一架机器人能够达到人类双脚交替行走的水平。机器人的稳定调节问题，还是个亟待解决的难题。在维持身体平衡的情况下，人可以弯腰近 180° ，而目前的机器人“弯腰”却不能超过几十度。人所以能够自如地作行走、奔跑、弯腰以及其他各种灵巧动作，并保持身体的平衡和动作的稳定，是因为小脑对参与运动的各部肌肉进行着精确的调节，从而使各部肌肉在不同的动作状态下都保持了最适宜的收缩状态和收缩强度。

研究表明，生物的神经系统对机体的调节机能与工程上的自动调节装置的功能，在理论上具有深刻的相似性，二者实现控制的基础都是反馈回路的存在（图2）。反馈是什么呢？就是把输出的一部分送回到输入中去，以增强或减弱输入信号的效应。例如，人在走路时，要靠眼睛的观察确定是否偏离了运动方向，这就是一个反馈；同时，每迈出一步，腿部肌肉中的牵张感受器都要不断地向控制中枢作“报告”，以使每块肌肉运动适当，这又

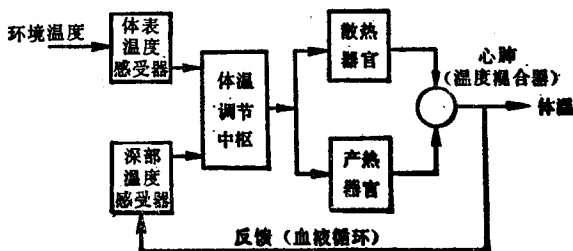


图1 人的体温调节系统简图

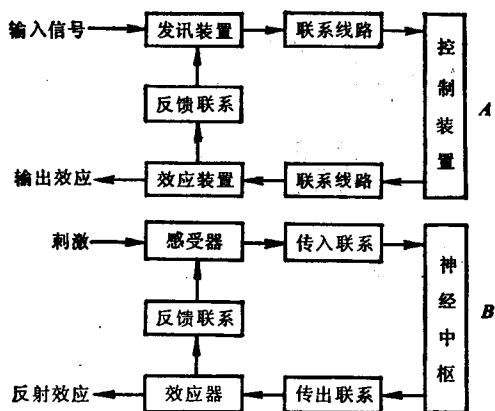


图2 工程自动调节系统(A)与生物神经反射调节系统(B)具有相似的基本环节和反馈联系

是一个反馈过程。如果这些反馈联系被切断,人就不能控制走路动作了,部分切断某些反馈联系,人的走路动作也会很不协调。人们在漆黑的夜晚走不熟悉的田野,就是一个例子。这时,人由于无法利用眼睛观察走向是否正确,因而也就无法纠正自己的动作。这样一来,由于人的左右腿迈出的步子不一样大,结果就会使人在一个地方打转转。某些疾病(如脊髓痨)或脊髓外伤,由于损伤或破坏了用来传导感觉的脊髓某些部位,因而由牵张感受器所得到的关于腿部运动状态和位置的信息就不能向中枢传递,即连接中枢和感受器的反馈回路被切断了。这时,尽管病人的中枢、传出神经和腿部肌肉都完好无损,但由于只能依靠眼睛盯住地面,因而每走一步腿都抬得很高,而且足部下踏顿地、上身后倾。如果病人闭上眼睛不看地面,则病人就会站立不稳甚至跌倒。

反馈按其所起作用可分为两类。反馈的结果增强了输入对输出的影响的,叫做正反馈;反馈减弱了这种影响的,叫做负反馈。负反馈的结果倾向于反抗外界作用所引起的变化,从而有助于系统的稳定。生物体内的反馈普遍是负反馈。前面说到的体温调节就是一种负反馈调节。机体内环境的恒定,也都是靠负反馈来实现的。例如,由脑垂体分泌的促性腺激素,能够刺激性激素的分泌;而进入血液中的性激素浓度的增加又反过来影响脑垂体,使其减少促性腺激素的分泌,从而使血液中性激素的浓度维持恒定。血压调节系统也是一个负反馈系统。心脏和血管受心血管中枢的控制,而体内的压力感受器则把体动脉压的实际情况通过反馈“报告”给心血管中枢。当血压升高(或降低)时,压力感受器发放的神经冲动增加(或减少),使心加速中枢和血管收缩中枢兴奋性降低(或升高),从而使血压回降(或回升),这样就维持了血压的恒定。肺部从吸气到呼气的反射也是一种负反馈。当肺泡充气扩张后,就刺激肺泡壁的细支气管壁上的牵张感受器,使其发放的脉冲增加,通过迷走神经使呼气中枢兴奋,从而对吸气中枢起抑制作用,使吸气肌舒张,实现呼气。人类语言系统的控制,也是通过负反馈实现的。这一过程的控制更为精细,至少具有三个负反馈回路。

生命活动的自动控制过程,不仅是生理学家感兴趣的问题,更引起了研究工程自动控制系统的工程技术人员的注目。本世纪四十年代,由于当时对计算机研制、防空火炮的自动瞄准、滤波网络等一些生产技术问题的实际需要,因而诞生了一门叫做控制论的科学。控制论是涉及到许多科学领域的一门边缘科学,是“关于动物体和机器中的控制和通讯的科学”。它

研究的是各种系统中控制过程的特点和规律。一切通讯和控制系统的共同特点,就是它们都包含信息的变换过程,包含信息的接收、传递、存储、处理和反馈的过程。正是靠着系统各部分之间的这种信息交换,才把系统的各个部分联系起来并执行一个统一的功能。从信息的角度去处理问题,而不去讨论系统的能量、物质组成及其理化特性,这是控制论研究的一个显著特点。控制论的理论可以普遍地应用到各种具体系统的研究之中去,自然也可以应用到生物系统中去,这就是生物控制论。

生物控制论探讨的是生物系统中的控制规律和信息过程的一般原理,“主要目的是构造能够正确反映人体和动物体功能的模型和理论”。生物控制系统实现着最巧妙、最复杂的控制和通讯过程。应用控制论的理论和方法来研究这种过程,一方面为生物学研究提供了一种探索生命奥秘的有力武器,以弥补在单个细胞、生物大分子和亚分子水平上用分析方法对生命活动进行研究的不足;也为设计新的工程控制系统提供了某些珍贵启示。例如,工程控制装置,其输入部分的阈值是固定不变的,而生物调控系统却具有可变阈值:当同时看书和收听广播时,人可以“集中注意力”去看书而阻断听觉通道,做到“充耳不闻”。假如能够模仿人的这种调节功能,研制出一类阈值可变的工程自动调控系统,将可使目前的自动控制技术来一个飞跃。



众所瞩目的 “生物工程学”

吴 明

生物工程学已日益受到全社会的重视,它几乎已可与半导体和微电子工业相提并论,但人们对生物工程学的演变过程、真实含义和概念上的界限了解尚不深入。

从概念谈起

目前对(Biotechnology)生物工程学这个词有各种译法和各种理解。三年前,欧洲人将其理解为“生物分子工程”,他们把基础分子生物学也包括进去了;日本人称其为“生物工学”并把它理解为“微生物工程学”,“微生物发酵”。这种理解的主要依据是在生物工程学领域中扮演主角的是微生物。国内许多人称其为“生物工艺学”或“生物技术学”。本文还是按照“生物工程学”这个意义来理解它,因为它涉及到遗传工程、细胞工程、酶工程和发酵工程等新型技术。

生物工程学还被广泛定义为:“运用生物学过程以生产供人类使用的物质”,或“运用生物学过程以保护环境,提高生命的质量,改进具有经济价值的动植物性状”。生物工程学既涉及生物学又涉及工程学,因为在它的工艺过程中总离不开温湿度调试、搅拌、接种、提取等工艺技术。

两种学科内容的结合,就构成了“生物工程学”。就象我们经常使用的“遗传工程”、“医学生物工程”和“化学工程”等词一样。

法国微生物学家巴斯德把传统的

生物工程概念提高到某种科学高度。他的贡献可以归纳为:

(1) 发展了微生物的分离和纯培养技术。

(2) 确定了象毒力之类的性状转化条件。

(3) 为杀灭病原菌、清除破坏性菌以及抑制竞争性菌而发明了巴氏灭菌法;提出开发利用灭菌技术的原理。发现了在同一培养基上存在着两株菌的竞争现象,从而发现了生物防治法。

(4) 以灭菌尿作为简单培养基来培养酵母细胞;说明了调 pH 值的重要性;预见到可利用微生物以工业生产的规模来转化有机物质;运用科学方法生产酒精和醋,从而取代了凭借手艺和经验的制造法;确定了厌氧菌的生长条件和在动物体内制备病毒的条件。

(5) 根据生物学原理而创立了化学分馏法。

(6) 使保存食品营养的古老方法发展为一种符合科学原理的方法。

巴斯德的这些不朽贡献实际上为生物工程学奠定了理论基础,所以人们称他是生物工程学之父。

随着本世纪中期的抗生素发酵生产和 60 年代的单细胞蛋白生产的兴起,特别是连续发酵技术使生物工程学向着仪表化、计算机化迈进了一步。从此,生物化学家、微生物学家、化学工程师等专门家之间的相互关系更加密切了。结果,从生物学实验室拿出的研究成果,继化学和物理学之后也挤入到工业领域里,但人们仍称此为“重生生物学”。因为这些生物学过程和技术还只限于生产某些食物和抗生素,而在整个工业部门中还不能形成具有生物学特征的工业体系,如象物理学中当年形成的半导体、微电子等工业;化学中当年形成的塑料、制药、有机合成等工业。换句话说,它还没有跳出经典生物工程学范畴,特别是在解决当代资源、能源、食物和环境等多种全球性问题上,经典生物工程学起不了举足轻重的作用。

现代生物工程学的诞生

工业领域里的任何重大变革必须包含两个要素,即种种的需求和技术上的可能。

1. 需求:随着世界人口的不断增加,带来了资源、能源、食物、环境等问题;又随着工业的发展,也带来资源、能源、环境等问题。现在人们才认识到,这些问题只有依靠生物学才能找到解决方法。

2. 可能:使生物学发生革命性变化的是分子生物学、细胞生物学、遗传工程。这些知识引导人们揭示“遗传密码”、“受体”和“信息”等生物学概念;现在又继揭示信息概念之后,“生命的程序设计”也揭开序幕了,从而有可能在理论和实践上满足上列的需求。

遗传工程的兴起既为生物工程学开辟了道路,也使细胞融合技术、生物转化技术(包括酶工程和生物反应器)和发酵技术,特别是连续发酵技术越发显示出它们的工业价值。这样就出现了一个在老学科中注入了现代技术的新型生物工程学,人们便可按既定的工、农、医等学科的具体需求去开发利用和控制活体细胞或其产物。

必须指出,如果在这个新型生物工程学中不强调利用诸如重组 DNA 技术、细胞融合技术、酶工程等,就不足以说明这个老学科新内容的真实涵意。因为正是这些新型技术的问世(尤其是遗传工程),才在最近三年内唤起人们对生物工程学的关注。

生物工程学展示的广阔前景引起了各国官方和私人企业家的注意。他们纷纷制定规划,并在研究体制和方向上作战略性调整和转移。与此同时,各国也先后兴办起了政府和非政府性的经营开发生物工程的企业。目前,单是美国就有 150 家经营以重组 DNA 技术为轴心的生物工程公司。据预测,可以开发经营的产品可达 160 种,经营范围从食品和抗生素扩展到工、农、医和基础生物学的各个方面。首批产品——猪牛痢疾疫苗和胰岛素已先后投入市场。估计最近期间会有更多的遗传工程产品见于市场。

几个概念上的界限

1. 生物工程学与生物学是有区别的。生物学是向着了解生命过程的路子上走的,通常都是以微克和毫克为计量单位的;而生物工程学除少数贵重药品等项目以毫克为计量单位外,大量其他的计划都是以公斤或吨为计量单位的。可以说,生物工程学过程是生物学过程的放大或放大的生物学。

2. 生物工程学与遗传工程不是一回事。遗传工程在于定向操作遗传物质,是生物工程学中运用的一种手段,而生物工程学的目的在于完成某种商业开发。

3. 生物工程学和生物工业也不是同义词。生物工业是经营和开发生物工程学的经济实体,形成一个新兴的工业部门。这个新兴的工业部门是由三种类型的企业组成的:

(1) 专门经营遗传技术,特别是重组 DNA 技术和细胞融合技术,使产品商品化的一批新成立的公司。Cetus 公司就属于这一类型,成立于 1971 年。

(2) 原属于制药、化学、冶金、石油、防治污染之类的工业部门的公司。他们附设一些机构或向其他遗传工程公司投入资金,他们发展生物工程学是为取代已经变得陈旧的化学合成法或从动植物组织器官提取产品。例如标准石油公司和 Eli Lilly 制药公司。

(3) 有一些公司本身并不运用新型生物学过程,但专司生产类似限制性内切酶、发酵罐、DNA 合成机之类的产品,以及供应象 DNA 序列一类的信息。

4. 生物工程学包括合成、降解、转化、催化等内容,它都是以微生物(真菌、细菌、酵母)作为模式系统来操作的,但不排除在将来生物工程学的研究开发中,动植物细胞培养物将起愈来愈有意义的作用。



尚玉昌

始祖鸟是已知的最古老的鸟类,生活在距今约一亿四千万年前的中生代晚侏罗纪。始祖鸟在具有明显鸟类特征(羽化)的同时,还保留着一系列爬行动物的特征(口中有齿、具有长尾和前肢具残爪等)。这种中间类型的动物化石的发现,对古生物的研究有极重要的意义,它为研究鸟类和脊椎动物的进化史提供了证据。从 1861 年发现第一件始祖鸟化石到现在,已相继有 5 件始祖鸟化石出土。这些化石都是在德国巴伐利亚索伦霍芬石灰岩中发现的,而这些化石的发现过程和每一件化石的命运都包含着一个个曲折而动人的故事。

珍品落入异国之手

1861 年,麦伊尔在离慕尼黑不远的索伦霍芬村附近的一个采石场发现了一块印有一根淡黑色的羽毛化石。化石长 60 毫米,宽 11 毫米。羽干的两侧有羽瓣,一侧羽瓣

的宽度大约是另一侧羽瓣宽度的一半,这与现代鸟类的飞羽构造基本相同,但年代属于晚侏罗纪。这是早期鸟类的第一个古生物学发现。这件珍贵的鸟羽化石被送到了慕尼黑科学院博物馆。此后不到一个月,麦伊尔又幸运地在离羽毛化石产地不远的另一个采石场发现了一具完整的鸟类化石。这件化石标本具有由很多尾椎骨组成的长尾,每一尾椎骨的两侧都生有一对尾羽,翼羽印痕也很明显。麦伊尔认为这是鸟类的一个新属,定名为*Archaeopteryx* (*archaios* 意译为“古老的”; *pteryx* 意译为“翅膀”),这就是闻名世界的始祖鸟。当时,进化思想正在广泛传播,收集化石已成为人们的普遍爱好,连门外汉都热心收藏来自索伦霍芬采石场的化石标本,而采石场的经营者也靠出卖化石大赚其钱。那时有一位叫哈伯雷的医生,实际上是一个靠倒卖化石发财的投机商。他给人看病不收钱,但必须付给他化石,就这样,始祖鸟化石很快就落到了他的手中。不久,整个欧洲掀起了一股始祖鸟化石热,包括国会议员、社会名流、学者、教授,人人都在争抢始祖鸟化石。哈伯雷为了赚大钱而极力维护笼罩在始祖鸟身上的神秘色彩。他拒绝任何人要为始祖鸟画像的要求,但却允许少数人察看他手里的化石标本,为的是让这些人帮助消除一个谣言。谣言说他手里的始祖鸟标本是伪造的,分文不值。当时,英国的学术界对始祖鸟化石的科学价值深信不疑。尽管大英博物馆馆长欧文和地质馆主任瓦特赫斯坚持反进化论的立场,但他们仍然主张大英博物馆应当不惜高价购买这件珍宝。经过几个月的讨价还价之后,哈伯雷终于同意以700英镑的价钱把始祖鸟化石及其他1,703件化石收藏品卖给大英博物馆。1862年11月,引起广泛争论的始祖鸟化石运到了伦敦,一件史无前例的化石珍品就这样落入了异国之手。

鸟类中的“罗塞达碑”

1877年,当全世界的科学家仍在对始祖鸟化石标本的科学价值争论不休的时候,第二件始祖鸟化石在离第一件化石产地大约10英里的地点出土了。它比第一件始祖鸟化石保存得更好,真可说是完美无缺。它的骨架完整,神态自然;头颈向后弯曲,头颅完好无损,上下颌具有牙齿;双翼自然伸展,初级飞羽和次级飞羽印痕清晰,长尾两侧显示有对称排列的一对对尾羽。这一标本在鸟类进化史上的价值完全可以同罗塞达碑在古埃及历史上的价值相比美。罗塞达碑是1799年在尼罗河口的罗塞达城郊发现的埃及古碑,其上刻有埃及的象形文、俗体文和希腊文三种文字,该碑的发现为译释埃及象形文字提供了一把钥匙。

不幸的是,这件标本又落到了一个投机商的手里,说来也巧,此人正是哈伯雷的儿子。小哈伯雷立刻登出广告,要出卖这件标本。当时,为第一个始祖鸟化石流落异乡而感到气恼的德国人,决定为购买这件标本而筹集必要的资金,普鲁士文化部长和许多科学家都为此事捐了款。经过四年的协商,最后由工业巨头赛门斯买下了这件标本,然后以20,000马克转让给了普鲁士文化部。第二件始祖鸟化石终于留在自己的祖国,被保存在柏林亨博尔特博物馆。

始祖鸟种类质疑

起初,所有的研究者都把两件始祖鸟标本看成是同一个物种。但是到1897年,德国古生物学家第门斯(他是第一个描述第二件始祖鸟化石的人)提出了第二个标本是属于另一个种的主张,并把它命名为*Archaeopteryx siemensii*。到了本世纪20年代,另一学者别特罗尼文斯着重研究了两个标本之间的差异,并把第二个标本从原来的始祖鸟属中移出,另立一个新属,并命名为*Archaeornis siemensii*,中文名称叫原鸟。他认为原鸟是除鸵鸟及其近亲以外所有鸟类的直系祖先,而鸵鸟的祖先是始祖鸟(指第一个标本)。但是,现在的大多数学者还是把所有已知的始祖鸟标本都归入单一的始祖鸟属*Archaeopteryx*中。至于该属包括多少种始祖鸟,目前还没有定论。

第三件始祖鸟被发现

1956年,爱尔兰根大学的一个学生在采石场的一个工棚里发现了第三件始祖鸟化石。这个化石同样显示有一些羽毛印痕,但骨架支离破碎,一部分已腐烂分解,致使这件标本的鉴定工作整整花费了两年的时间。标本发现地离第一件标本的发现地只有250码远,但埋藏层位却比第一件标本高出20英尺。新的始祖鸟标本曾放在索伦霍芬采石公司的小博物馆公开展览。后来,当标本的所有者声称要收回标本而即将停止展览时,耶鲁大学一位最有才干的恐龙研究家奥斯特罗姆,在停展前最后一次去研究了这件标本。他发现,该标本一部分足骨和趾骨已经愈合,这种解剖学特征显示了始祖鸟向现代鸟类进化的趋势。

奥斯特罗姆和梅尔的功绩

1970年,当奥斯特罗姆正奔走于欧洲各地的博物馆,热心于研究欧洲翼龙的时候,他偶然在过目的翼龙标本中发现了一件珍品——一件地地道道的始祖鸟化石。这件化石实际上早在第一件始祖鸟化石发现前6年的1855年就出土了,出土地点是伊彻斯塔特北部。具有讽刺意味的是,把它错认为是一种会飞的爬行动物的不是别人,正是第一件始祖鸟化石的发现者麦伊尔。当时,麦伊尔把它鉴定为翼龙的一个新种。就这样,第四件始

祖鸟标本(实际是第一个出土的)从1860年起就一直作为翼龙被保存在荷兰哈勒姆北部的泰勒博物馆。到奥斯特罗姆重新发现它时,它已被“隐名匿姓”达110年之久。这件化石上的羽毛印痕极不明显,但前肢的一个爪却保存得极好,爪外还有角质的鞘。

1973年,梅尔又从一件小恐龙化石中辨识出了第5件始祖鸟标本。这件化石是1951年在伊彻斯塔特以北几英里的一个采石场发掘出来的。当时,因为化石上的羽毛印痕极轻微,未能引起人们的注意,所以就错误地认为是一种小恐龙。20年后,这个错误终于被细心的梅尔发现。这个标本的头骨几乎完好无损,骨架完整清晰,只是羽毛印痕太轻微了,所以翅膀和尾巴的外部轮廓几乎无法辨认。

通向科学发现的道路是曲折的

令人深思的是,在古生物发现史上,象这样张冠李戴、鉴定失误的事是屡见不鲜的,特别是在遇到中间类型动物时,常识往往会失去意义,只能把人引向歧途。这时所需要的是新的科学思想和敢于同传统观念决裂的勇气。特别有趣的是,在鸟类自然史的研究中,不仅有把鸟类当成爬行动物的事,而且也有把爬行动物当成鸟类的事。1881年,马什描述过一件化石,他认为是属于生活在侏罗纪的一种鸟类,并命名为 *Laopteryx prisca*。后来发现,这件化石原来是一只翼龙。直到最近还有类似事件发生。

早期鸟类的骨骼化石,的确很难同它们的爬行动物祖先相区别,关于这一点,奥斯特罗姆在完成了第四个始祖鸟化石的鉴定工作后曾经写道:“必须经过仔细和反复的观察,才会看出始祖鸟的鸟类本质,在它们身上还

带有许多爬行动物的特征,而同现代鸟类却很少有共同之处。如果前两个始祖鸟化石不是伴随着羽毛印痕一起被发现的话,可能它们至今还不会被认出是鸟类,相反,它们肯定会被当成是一种小型的爬行动物。事实上,后三个始祖鸟标本,最初全都被认错了,第5个标本在长达20年的时间内,一直被认为是一种小恐龙。”

正因为始祖鸟和现代鸟类以及其他化石鸟类之间存在着如此巨大的差异,所以分类学家不得不为它们单独建立一个亚纲,即古鸟亚纲(Archaeornithes),而所有其他鸟类都属于今鸟亚纲(Neornithes)。这一分类系统是经历了极其曲折的科学发现道路才建立起来的。这在一定程度上反映了科学发现的一般规律,古生物学发现尤其如此。

插图:刘 宾



陈养正 吴浩源 编译

构成我们脑的神经细胞——神经元,非常象海洋里的栖居者。它们沉浸在富含钠的流体中,这种流体提供一种不变的、接近完善的环境。神经元彼此保持联系以及与环境保持联系都是依靠“嗅觉”,即依靠时间对周围环境中化学物质的感觉。脑中恒定的中性环境使甚至一种化学物质的少数几个分子(不论其形式是一种药物、一种激素或者对神经间的联系极为重要的一种神经传递器)都会刺激神经元发射。

神经元的发射是一种放电现象。一个神经细胞的内部比细胞外部的负离子要多些。如果神经元受到来自另一个神经元的化学信号的激励,其细胞膜的渗透性就会发生改变。外界的钠离子就会跑进来,在几分之一秒的时间内,细胞的内部的正离子突然变得比细胞膜外多。

这种渗透波扫过细胞体,进入较长的轴突,造成一种可测的电脉冲。当信号达到轴突的末端时,它可能传递给或不传递给下一个神经元。一个神经终端能够与另一个神经元细胞体接合或与把脉冲传送到这个细胞体的树突的投影相接合。一些信号不能越过突触,这同别的信号能越过突触一样重要;事实上,科学家们正被迫改变他们描述神经

相互联系的方式，因为近来发现一个神经元是怎样接受或不理睬某个信息的。

在科学家们懂得了神经传输的化学性质之前，他们相信，突触的作用象是电开关：它要么是开的，要么是关的。

电开关模拟出现在本世纪初，那时电话和无线电处在发展时期，对人体首次进行电测定。科学家们发现，心脏的收缩，伴之以成为心电图的基础的一种信号；把电极放在头皮上，电极也能监控低频脑电波，从这项发现中出现了脑电图。不久也搞清楚了，每当一个信息传到一条个体神经纤维时，就产生一个短暂的但可测的信号。当电子时代来到以后，脑被看作是一个广大的电话网络。那些长而纤细的轴突是这个网络的导线，轴突与它们的靶神经元之间的接合点是继电器或开关控制器，它们是“搓成线的”以便使信号单独通过。但这种理论的不足之处是：它不能说明为什么传到一条轴突的某些信号没有传递到下一个神经细胞。

人们曾认为，神经元是以一种类似于“全或无”的方式工作的。如果来到输入轴突的信号有足够的强度，它就能被传输。根据这种“电子神经”的想法，“拟脑的电子模拟”似乎是完全的。

越过间隙的奥秘

然而，模拟必须修正，主要是因为神经元既具有电的、又具有化学的性质。在神经原的突触之间是一种狭小的、充满流体的间隙。我们现在知道，越过这种间隙的某一信号并不是象在两条稍微分开的导线之间跳动的电火花，而是非常象一种化学传递剂的物质的扩散。当一个电脉冲到达一个轴突的末端时，它刺激贮存在小液囊里的化学物质的一些分子释放出来。释放到神经间隙的流体中的这些分子很快地扩散，越过间隙而达到下一个神经细胞的表面。如果这个细胞受到足够

的刺激，它就把这个化学信号转换成电脉冲，然后把电脉冲转送到它自己的轴突中。

电气元件以一种可预测的方式进行工作，但化学物质之间的相互作用会有更多的可能性。正如倒到海洋里的化学物质被难以预测的气候、阳光、海流和海洋生物所扩散那样，释放到神经间隙中的化学物质能以多种方式起作用。例如，它们能以不同的比率扩散开来，或者被其他物质所破坏。它们甚至能够被引回释放它们的神经原的末端。

电开关模拟具有一种机构，它有一种预先装置的阈以处理化学脉冲。如果一个神经元是以这种方式进行工作，它就会被预先装置到一个具有一定长度的化学传递器里，而且只有这样的一个信号才能触发它。但在真实的神经元中几乎没有什么预先装置，而且它不断改变其敏感度，这决定于它周围环境发生什么情况。

就大部分而言，输入轴突互相独立地进行工作，因此靶细胞在任何时候都受到许多不同的电信号的影响。到达一个神经元的那么些传递剂刺激它发射；例如，乙酰胆碱能够刺激传递剂。这样一些物质的分子激励着靶细胞的发射率。其它许多传递剂（例如5-羟色胺、血管收缩素等）能够抑制大多数神经元的敏感性，它们暂时地钝化细胞。对神经起显著作用的药物能够通过改变释放到神经间隙的传递剂的数量来影响我们的情绪，从而提高或降低神经细胞发射的阈。

神经元对一个输入化学信号的敏感性是由沉积在它上面的刺激剂和抑制剂的总体平衡来决定的。

神经纤维组成一个错综复杂的网把脑中几十亿个神经细胞彼此联结起来。脑和脊髓是由密实的神经元和相互交织在一起的轴突所组成，并且许多束轴突伸展到人体的其它部位并控制人体的运动。甚至有可能每个神经元都通过一个神经元的链彼此联结起来。每个神经元都是处在流体状态中。正如我们受到我们环境中无数事件的影响一样，每个神经细胞的敏感性也受到成千上万的输入信号的影响。这样，每个神经元的“精神状态”或感受性就在不断变化着。

此外，新近的研究结果表明，神经细胞除了其全面敏感性不断地发生变化外，它们对于某些类型的信息可能具有不同程度的敏感性。轴突传送许多种信息，某些信息来自我们的感觉器官，其它一些信息则把指令带到肌肉、腺体或给它们带来关于人体在空间的位置的信息，还有一些信息则与我们的生理过程紧密联系着。当然，另外一些信息帮助我们产生思想和记忆。神经元似乎能够选择某些类型的信息进行传送，而不去理睬其它信息。当一位母亲在夜里听到自己孩子的哭声，哪怕是声音不大，也可能会醒来，但在雷雨的隆隆声中她可能睡着了。为什么大脑皮层仅对某些类型的听觉刺激起反应呢？

肽——脑中的信使

肽可以回答上面这个问题，最近发现在人脑中存在着大量的肽。人们以前就已知道人体别的地方存在着肽，特别是在消化道，肽把信息在消化系统的不同部位之间进行传送。肽在人脑里可能出色地起到信使的作用。

肽之所以能成为很好的信使，是因为它们的复杂结构似乎使它们能比“变得更敏感”或“变得较不敏感”的更复杂的信息进行编码。肽是蛋白质分子的片断。它们是由氨基酸构成的，其中大部分来自食物中的蛋白质。组成蛋白质的氨基酸的种类有20种，因此，能够由氨基酸组合成的肽的数目多得不可胜数。一个含有一百个氨基酸的肽能够进行相当于两三个句子的信息的编码。当一个肽出现在神经间隙时，它就好象是有两三个



赖 勤 编译

近年来,有关智力研究的大多数争议集中在:智力是否能遗传?是否具有种族间的差异?智力测验能否真正测量智力,或是仅仅表明某人吸收占配地位文化的程度?有两个英国研究小组声称,他们有证据证明智商有其生物学基础。

研究人员向一些成人和几个四岁的孩子出示由长、短不同的线条组成的画,并给他们弹奏一个高音符、一个低音符。然后,问哪根线在左边,哪个音符先弹奏出来?这样来测试受试者获得信息所需的时间。那些在标准智力测验中获得较高分数的受试者[智商(IQ)约为135]只需1/50秒便可辨查出线条,并回答得完全正确。而那些智商较低的受试者(IQ约为75)所需的时间为前者的五倍。智商表示智力发展的水平,它依下式求得:

$$\text{智商 (IQ)} = \frac{\text{智力年龄}}{\text{实际年龄}} \times 100$$

一般说来,智商按常态曲线分布,智商为90—100的智力中常者最多;智商在140以上的智力超常者和70以下的低能者较少,仅各为千分之三。

听觉测验与视觉测验的相关使研究人员有足够的理由得出结论:智商一大半可解释为“思维速率”,其余少半来自精神集中和学习。在更为复杂的试验中,研究人员把电极接在受试者的头皮上,并弹奏出100个相同的声音。当测量音调激起的脑电波时,发现智商高的人的脑电波波型更为复杂。研究人员根据上述试验结果认为:智力与其说是学习的结果,不如

说是与生俱来的生物学产物。智力取决于人的大脑的暂时神经连接质量的好坏。智商高的人,其大脑神经能建立起较为精确的联系,这样,被传递的信息便从一个神经元到另一神经元,不太可能发生差错。良好的神经联系可使人们在信息丢失之前就传导到一系列的逻辑思维链。尽管在简单的活动中,智商低的人与智商高的人做得一样好,但在一切需要持久的思维活动中,前者却落后了。

研究人员预言:如果智力确实是生物学问题,那么,通过营养和药物来提高人的智力,不久也将是可以做到的。

题图:张泽生

(上接8页)

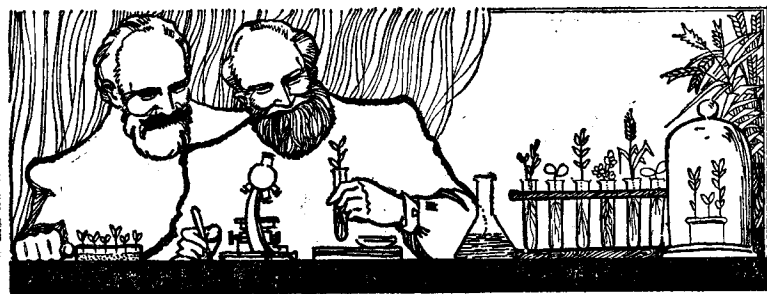
句子被传送到靶子细胞。当细胞需要传递过于复杂的信息时,肽就来做这项工作。

一切细胞都是本能的行为的仓库,但正是通过神经元,这种行为才能由整个动物表现出来。神经元对出现在其表面的许多化学信使起反应。它打开其本能信息的仓库的大门,而且通过审慎的反应,在这个生物为自己

的生存而进行的激烈的、无休止的“战斗”中,贡献出它那似乎简单的信息量子。

题图:张泽生

试管里的庄稼



尹光初

一个有趣的实验

本世纪六十年代,印度德里大学古哈等人,把毛叶曼陀罗的花药,接种在装有人工培养基的试管里,结果从花药中产生许多象胚样的结构,继而在试管里长成了小植株。但当时他们还不能确证这些小植株是来自单倍性的花粉粒还是来自二倍性药隔组织?

两年以后,他们才证实了这些小植株确实是来自单倍性花粉粒的。从而揭示了被子植物的性细胞和体细胞一样,具有发育成完整植物体的全能性。这一发现,立即引起了世界各国科学家的注意,并相继对许多作物进行了广泛的试验,提出了把花粉培养用于育种实践的种种设想。

有父无母的植物何以能产生?

一个用肉眼很难分辨、且只有一套遗传物质的花粉粒,为什么能长成一个植株呢?原来,植物发育到一定阶段,就产生雌雄配子体,开始了它的有性世代,也叫单倍体世代。雌雄配子体再产生雌雄配子,二种配子结合形成合子后,又恢复了它的无性世代,也叫双倍体世代。在生命周期中,这两种世代交替进行,称为世代交替。在一些植物中,如藻类和苔藓类植物,单倍体世代长而明显,而且能够进行光合作用独立生活。但是在植物的进化过程中,某些植物的有性世代才变得非常短暂,配子体和配子不是独立存在,而是被相当发展和完善的孢子体所保护。但它们的配子仍具有细胞分裂和分化的能力。因此,从植物进化的观点看,花粉在人工培养下,有发育成独立生活的单倍体植株的能力。

另外,植物还有一种再生能力。如柳树的扦插;秋海棠叶子在湿润的泥砂上会长出小植株来;落地生根的叶肉细胞能够发育成为小植株等等。

根据植物的这些特性,科学家早就预言过,植物细胞具有再生成完整植株的潜在能力,称为植物细胞的全能性。然而要证实这种全能性却比较困难。直到本世纪五十年代,才有人把胡萝卜韧皮部细胞培养成植株,从而证实了营养细胞的这种全能性。至于性细胞的全能性,到六十年代才被证实。至此,从理论和实践上,完全解决了一个花粉粒能够培养成单倍体植株的问题。

花粉培养的意义何在?

曼陀罗花粉培养成植株以后,相继在试管里成功地培育出烟草、水稻、小麦等单倍体植物,终于拉开了单倍体育种的序幕。

单倍体育种就是把杂种花粉在试管里培养成单倍体植株,再经过人工加倍(染色体加倍),然后进行选育的一种方法。它可以有效地克服杂种分离,缩短育种年限,提高选种效率。比如,自交作物一般用杂交育种的方法,育成一个新品种至少需要七、八年的时间;而采用单倍体育种,只需三、四年的时间。再拿玉米来说,杂交种能显著提高产量,但配制杂交种所需要的自交系,用常规方法在田间强制自交四到六代才能得到。而用单倍体

试管里长庄稼,本来就很新鲜;如果试管里只用雄花、而不用雌花长出庄稼,那就更加奇特了。要知道这究竟是怎么回事,还得从头谈起。

大自然的启示

古往今来,一切树木、花草、谷类高等植物,都是经过雌雄配子的结合,才能繁衍生殖,产生下一代。但是,在本世纪二十年代,有人发现了自然界的一种异常生殖现象,也就是无融合生殖。当植物产生雌雄配子以后,二者没有融合,而是单性发育成单倍体植物。比如玉米,植株顶端的雄穗是雄性器官,果穗是雌性器官。在正常情况下,当雄穗上的花粉落到果穗的红缨上,使果穗内的雌配子受精后才能结实。而在自然界里,偶然也有果穗内的雌配子未经受精,单性发育成种子,从而长成单倍体植株的现象。这种现象叫孤雌生殖。在烟草上,有人曾发现传粉以后,卵细胞退化消失,由精核单独发育成单倍体植株,这种现象叫孤雄生殖。这些现象在自然界里是极其罕见的。

然而,尽管生殖过程中的这种单性生殖现象极其罕见,但却给我们以启示:既然自然界中有这种现象存在,如果人工培养数量极多的花粉细胞,能不能诱导孤雄生殖,产生大量的单倍体植株呢?

育种,只要把任何一个农家品种或杂交种雄穗上的花药进行培养,得到的单倍体植株经加倍后,就是一个相当纯的自交系。

克服分离的秘密

我们知道,决定遗传的是细胞染色体上的基因,杂交后代分离是由于双亲遗传基因重新组合所引起的。举例来说,红花豌豆和白花豌豆杂交,第一代全是红花。自花授粉后长成的第二代,大约有 $3/4$ 的红花, $1/4$ 是白花。若用 C 表示决定红花性状的基因,用小写 c 表示决定白花性状的基因,那么杂交第一代的基因型应是 Cc , 红花白花因素都有,而实际上只出现红花。这是因为只有红花基因 C 表现出来,我们叫它显性基因,不表现的白花 c 称为隐性基因。第二代再进行自交,就会出现 CC , Cc , cC , cc 四种基因型。前三者都表现红花,后一种是白花。 CC 和 cc 的基因型已经纯合,后代自交不再分离,而 Cc 和 cC 类型不是纯合的,自交后代继续分离。这就是有性杂交的杂种后代分离的原因。

然而,若我们把含有一对杂合基因 Cc 的杂种一代的花粉培养成单倍体植株,则它们只含有 C 或者 c 。这种植株经染色体加倍后得到的二倍体,就只有 CC 和 cc 两种纯合类型,其后代也就不再分离。大大缩短了育种年限,烟草新品种“单育一号”就是用这个方法在两年半时间内育成的。

提高选种效率的原因

单倍体育种不仅可以缩短育种年限,而且可以提高选种效率。比如我们希望得到 $AABB$ 基因型的新品种,选用基因型 $AABb$ 和 $aaBB$ 的植株杂交,杂种一代的基因型为 $AaBb$ 。由这一代产生精卵细胞,各具四种类型的基因型: AB , Ab , aB , ab 。精卵细胞随机结合,会产生 16 种基因型的第二代(如图)。我们所需要的只是其中的一种,选择效率的最大可能就是 $1/16$ 。

杂种第二代的 16 种基因型

精 卵	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	AaBB	aaBb	aabb

若利用单倍体育种法,只要把第一代的四种花粉基因型(AB , Ab , aB , ab)诱导出单倍体植株,加倍后,得到下面四种类型: $AABB$, $AABb$, $aaBB$, $aabb$ 。这样,我们需要的基因型的选择效率的最大可能就是 $1/4$ 。可见,在两对等位基因的情况下,常规和单倍体育种法的选择效率之比为 $1/16:1/4$ 。后者比前者提高效率四倍。用一般公式表示为: $1/2^n:1/2^n$ 。 n 代表不同等位基因的数目。 n 越大,提高选种效率的作用越显著。如两个亲本有 11 对等位基因, F_1 就有 $2^{11}=2,048$ 种配子类型。 F_2 就有 $2,048^2=4,194,314$ 个不同基因型的个体。这样,常规育种要以 4,194,314 个基因型中选一个,而单倍体育种只要从 2,048 个基因型中选一个,选种效率提高两千多倍。

诱人的前景

单倍体育种以它独特的长处和显著的成效,已经被肯定为一种快速育种的新途径。我国从 1970 年开始这项研究,已在 20 多种植物上首先获得

了花粉植株。并通过此法育成了烟草、水稻、小麦等大面积用于生产的新品种。在培养技术和基础理论研究上也有了突破性的进展。

不仅如此,近几年来,由于组织培养技术的发展,有人把马铃薯和蕃茄的体细胞的原生质体融合,在试管里培养成杂种植株;通过遗传工程,得到了向日葵和大豆的“杂种”——“向日豆”。这表明,在不久的将来,采用单倍体育种、体细胞杂交和遗传工程等技术,可以在试管里进行杂交育种和人工培养,从而获得更多更好的农作物新品种。同时,应用这种技术,可以在细胞和分子水平上对遗传理论进行深入的探讨,使人类在定向改造生物遗传本性方面,取得更大的自由。尽管这些研究中的许多课题尚处探索阶段,但试管里的庄稼却给我们展示了一幅十分诱人的前景。

插图: 龚威健

水 生命的源泉

黄建民

植物没有水会干死,动物没有水会渴死。花吸甘露,鱼戏清波,自然界的一切生命活动都离不开水。人呢? 几天不吃飯不要紧,要是几天没水喝,就会死亡。所以恩格斯说:“没有水就没有生命”。

就人体来说,一个体重 120 斤的人,大约有 72 斤是水;一个体重 20 斤的婴儿,身体中的水竟有 16 斤以上。人体的一切器官和组织中都含有水,即使在骨头里也含有 16~46% 的水分。

那么,水对于维持生命究竟有什么意义呢? 首先,人咀嚼食物时要有唾液,消化食物时要有唾液、胃液、肠液、胰液和胆液,组成这些消

化液的绝大部分都是水。其次,人体在新陈代谢过程中所产生的一些废物和有毒物质,必须随水通过大便、小便、出汗、呼吸等形式排出体外。没有水,养料不能吸收,废物不能排泄,血液不能流动,人体的各种生理活动全都不能进行。

此外,人体温的恒定也要靠水来维持。通过皮肤上的汗腺能不断地把水分排出体外,夏天挥汗如雨,正是为了调节体温而加快散热的一种方式。呼出的气体中所含的水蒸气和排泄的大小便,同样可以带走身体内产生的热。

人每天通过大小便、皮肤的呼吸,从体内排出约 2,500 毫升水。有出必有进,人体每天要从饭菜、饮料中汲取水分;糖、脂肪、蛋白质在体内氧化时也会产生水。前者称为“摄入水”,后者称为“氧化水”。在正常情况下,每天的“摄入水”和“氧化水”的总量与身体每天排出的水量相平衡。

一个人在发烧、呕吐、腹泻或大面积烧伤时,会丢失大量的水,这就需要及时补充。补充的办法首先是多喝水,有时也需采用静脉输液。否则,就会出现口渴、尿少和全身无力的情况。当失水达体重的 15% 时,能引起狂躁、昏迷直至死亡。但是,

假若一个人有足够的水喝,即使体重减轻 40%,短期内也不会有生命危险。所以,有位英国科学家认为,保持健康的最简单方法就是每天多喝一杯水。难怪宋代大诗人陆游曾说:“金丹九转太多事,服水自可追飞仙”。

饮用水的清洁对于健康至关重要。纪元前的著名医生希波克拉第曾教育大家要使用干净的水源。古代许多国家都设置了专职官吏来管水。我国古时还有“持刀守井”的制度。古罗马的法律规定人人必须饮用萨宾山的清洁泉水。

不论怎样纯净的天然生水,总不免夹杂着细菌,因此,喝生水往往容易引起疾病。据世界卫生组织的调查,世界上每天有 25,000 余人由于缺水或饮用污染水而死亡。还有报告说:第三世界的人的寿命之所以比欧美人短少三分之一,缺乏良好的饮用水是重要的原因之一。

今天,科学工作者已经初步查明,有些疾病也与饮水有关,如大骨节病、食道癌等。若是水源受到工业废水或农药的污染,还可能引起各种中毒。例如,日本有家化工厂排放了大量含汞废水,使附近许多渔民得了“水俣病”。这种病的病人皮肤麻木、视力减退、语言困难、肌肉无力,严重者能致死。苏联的伏尔加河,由于沿岸工厂排入大量污水,不仅鱼类绝迹,而且蚊虫丛生,造成两岸疟疾流行。

什么才是符合健康标准的饮用水呢?

根据我国在 1956 年颁布的饮用水的卫生标准,它主要包括这几个方面:

一、饮用水中不允许含有能引起肠道传染病的病原体。例如,规定每毫升水中细菌总数不得超过 100 个。

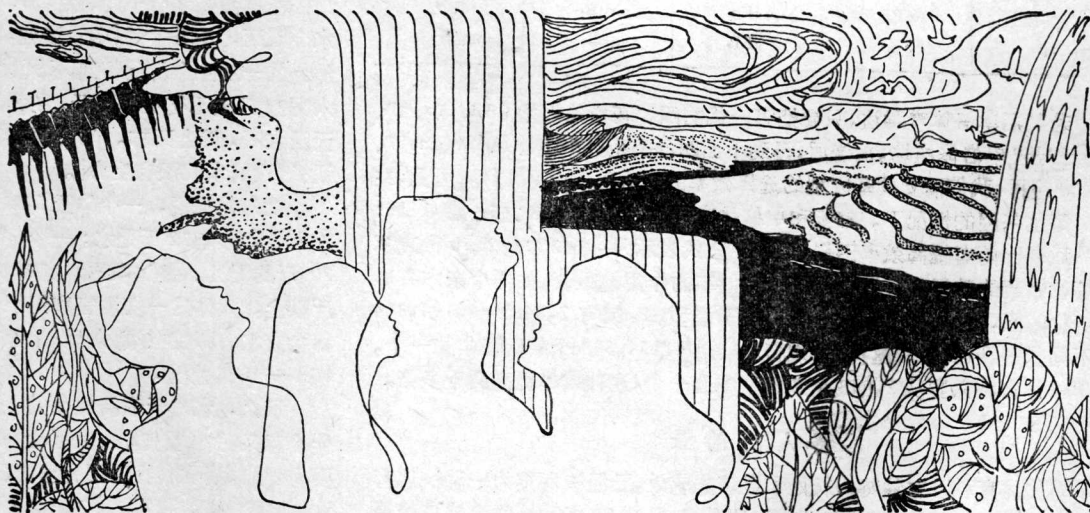
二、饮用水中所含的化学物质不应对人产生毒害作用。例如,在每升水中,规定铅含量不许超过 0.1 毫克。

三、饮用水应该无色、无嗅、无味、不浑浊,水中不得含有肉眼可见的水生生物及其它物质。

为了使饮用水的质量达到卫生标准,必须对生水采用一定的净化和消毒措施。用明矾沉淀,以砂层过滤,以及加漂白粉消毒等,都是常用的方法。

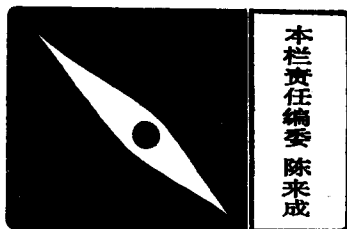
水是生命的源泉,是维持身体健康的重要因素。我们一定要想方设法保护水源,饮用干净的水。

插图: 赵一东



生物之谜

孙方华 编译



· 待揭之谜 ·

科学家揭开了许多动植物界的秘密。但是生物界中还有不少问题尚未搞清,仍然是一些待揭之谜。

一、能融雪的植物

著名科学家法布尔在阿尔卑斯山考察时曾看到高山处有一种植物,在自己的成熟种子撒落之前,它用一种难以捉摸的方法先把周围的积雪融化,露出湿润的土地。这样,就使种子不致落到雪上,而直接落入土中。

这是如何形成的呢?热量是从哪里来的呢?

二、巧妙的授粉方法

有一种兰科植物叫做齿舌兰,它是热带兰花的同属。可是它的出名不是由于它有什么美丽的外表,而是因为它有非常完善的授粉方法。齿舌兰的花从形态上看,和雌野蜂几乎一模一样。更奇妙的是还能散发出一种类似雌蜂的气味,花上还覆盖着很象雌蜂身上的那种绒毛。真正的雄野蜂飞向这些花朵时,只要一接触,花粉就沾满它的头部。当发现自己受骗,雄蜂便转头飞去,可是中途又嗅到熟悉的气味,又去接触。就这样,齿舌兰便达到了自己授粉的目的。

这种奇特的授粉方法是怎样产生的呢?

三、昆虫的定位器

细心的人时常观察到,有许多昆虫停息在水平面上时身体的方向往往是东西向或南北向。有人认为,这是由于地球磁场的作用使昆虫静止时具

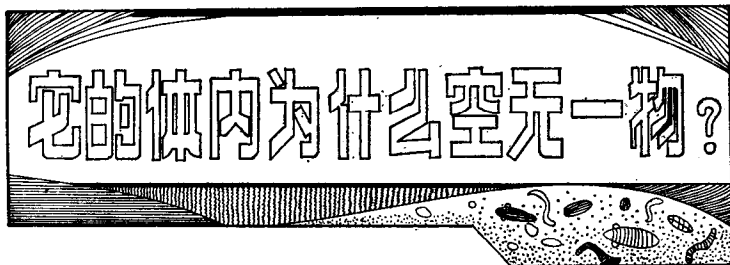
有一定方位性,昆虫体内有能测出地磁和电极的器官。

那么,使昆虫能够觉察出地磁和电极的器官在哪里呢?至今仍未清楚。

四、有生命的雷达

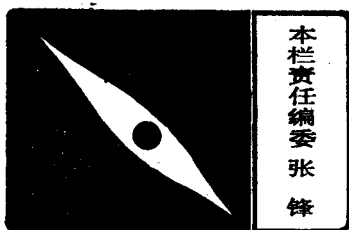
猫和人类相处已不止千年了,一般人都以为对这一温顺的动物已经了解。真的了解吗?不。在第二次世界大战期间,美国军队来到太平洋的所罗门群岛上,一个士兵随身偷偷带来了一只叫做“达明特”的猫。不久,这只猫就得到了这支部队所有军人的喜爱,因为它成了一架特殊的有生命的警报器。每当达明特表现出神经紧张,尾巴不停拍打地面,随后慌忙跑进掩体内的时候,大家就明白:日本飞机已飞临上空。

生物未解之谜还有很多。在科学家寻找某些问题答案的时候,又会有新的问题出现。



白 云

罗斯冰架是地球上的三大冰架之一,它覆盖南极洲西部已达一百萬年以上。科学家原以为在如此寒冷、黑暗、距离公海约450公里之遥的海底是不会有生命的。不久前,科学家们钻透了大约426米厚的冰层,把一架电视摄影机通过钻孔放到了海底进行摄影。不久,一只大眼睛和瘪身体的甲壳纲动物便出现在摄影机前面,象糠虾一样来回游动。后来又把一部电视摄影机装在一部电动捕捉器里,并给电动捕捉



·大千世界·

骆驼为什么耐饥渴?

陈雨春 李仁年 编译

平沙万里少人烟,莽莽大漠闻驼铃。

人们知道骆驼为沙漠之舟。但它为什么能承此重任呢?

骆驼属哺乳动物,有单峰驼和双峰驼两种。据动物学家研究,骆驼科动物起源于四千万年前的北美洲。后来随着自然的演变,骆驼逐渐移居到世界各地。由于骆驼具有特殊的忍饥耐渴本领和极其旺盛的生命力,它们能越过荒芜的沙漠,成为人们交往和进行贸易的工具,因而获得了“沙漠之舟”的美名。

骆驼的长相虽不出众,但它却具备征服沙漠的特殊生理构造。骆驼蹄底长有肉质厚垫,使它踩在松散的沙窝上也不致陷下去,这便保证了骆驼能在沙海中自由驰骋。可是,单凭蹄大肉垫厚,还大足以征服自然环境极其恶劣的沙漠。骆驼背上的驼峰,可以说是骆驼自备的粮袋,其中贮藏的脂肪足占全身重量的 $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$,它能直接向身体提供维持生命所必须的热能。骆驼胃里有很多纤细微小的水囊,只要一次喝足水,加上食物充足,它就能依靠食物中的水分生存,即便9—10个月不喝水,照样能活下去。有人曾试验过,让骆驼一次喝足吃饱,以后就关进光秃秃的石屋内。骆驼安静

地躺卧在沙土上,连续14天不进食、不喂水,仍安然无恙。

遇到特殊情况,骆驼还具有直接从身体组织中摄取水分和养料的功能。闻名世界的动物学家、地质学家兼考古学家摩瑞特教授,从塞内加尔首都达喀尔出发,以骆驼为交通运输工具,经过21天的长途跋涉,骑着骆驼通过了撒哈拉大沙漠,行程944公里。他在路上没有给骆驼喝过一次水,骆驼就吃沙漠中偶尔才遇到的少量绿色植物。摩瑞特为了避开酷热的夏天,特地选择在冬季进行考察,这样可以使人和骆驼少受罪。有人曾经做过测验,品质优良的阿拉伯骆驼,只用一天一夜的时间就从沙特阿拉伯的麦加跑到了麦地那,全程380公里。令人惊叹的是,那是在酷热的夏天,沙漠中烈日当空,一路上既没有小河小溪可供喝水,也没有傍晚习习凉风可以送爽,有的只是无穷无尽的沙土和被阳光炙热的高温。

动物学家对骆驼作了仔细的试验观察和研究,发现骆驼忍饥耐渴的本领全靠它特殊的生理结构。骆驼虽然是温血动物,但体温波动的幅度很大,夜间体温可以降到 34°C ,白天体温较高,尤其是在炎热的中午,可以上升到 41°C 。体温的正常波动能使骆驼大大节约能量消耗。

长时间喝不到水的骆驼非常懂得节省利用体内的水分。如果白天喝过足够的水,骆驼一天的体温变化就只在 36 — 39°C 。而干渴的骆驼为了使体温下降 6°C ,就得从体内释放出2,500大卡的热量,需要出5升汗。可是干渴的骆驼舍不得这5升的水,就利用晚上比较凉快的自然条件来散发体内的热量,使体温降到 34°C 。

骆驼在消化体内养料时也注意尽量少消耗水,它能在贮存水分的同时贮存脂肪。骆驼消耗体内脂肪时,又能从中获得很多水,如消耗100克脂肪便能得到107克水。这样,必要时它就可以从自己的驼峰脂肪中获得50升水。

过去,有人说骆驼的胃里有个装水的大口袋,能象贮水槽那样存满水,需要时便能使用。这种推想似乎并不错,但骆驼的内部构造却远非如此简单。解剖骆驼的胃,一般能得到15—20升绿色液体。可是这种液体并不完全是水,而且单靠这些还不能保证骆驼几个星期不喝水。

从生理构造来说,最主要的是骆驼的耗水量极少。它能在 40 — 42°C 的酷热气温下几乎不出汗。它身上覆盖着浓密的驼毛,能防止太阳光直晒

(上接13页)

器加上诱饵袋,过了一会儿,有大量的端足目动物成堆地爬上了这个诱饵袋,估计有四、五百只。科学家们还在冰架下面的海底拍下了两条鱼的照片,并且还发现了至少9种海

洋微生物。

至今,科学家还无法解释在这样一个被长期冰封而难以进入的栖息地,生命是如何生活和繁殖的。尤其令人费解的是,这些动物的体内都空无一物。

题图:赵野木

烫伤皮肤(驼背的毛在炎夏中午能晒到 80°C ,但皮下的皮肤表面只有 40°C),驼毛又阻止了水分从肌体向外蒸发。如果把驼毛剪掉,那么骆驼的发汗量就会增加50%。骆驼在最热的酷暑中午也从不张嘴呼吸,平时进食也不伸出舌头,使水分损失减少到最低限度。动物学家作过测试,狗在炎夏总是张大嘴,伸出舌头,呼吸急促,目的是散热和降低体温。骆驼恰好相反,为了在呼吸时尽量少散发掉体内的水分,骆驼的呼吸频率很低,每分钟平均仅8次,即使在最炎热夏季中午,它的呼吸频率也不过每分钟16次。这时,公牛的频率为每分钟250次,狗的呼吸频率更高,达到300—400次。可见,同样是温血动物,它们之间的差异多大!

大家知道,一般动物和人,如果长时间喝不到水,血液会因为水分的消耗而慢慢变稠,这时会口干舌燥,全身乏力,因严重缺水而使新陈代谢无法正常进行,以致危及生命。可是,骆驼长久不喝水,机体虽然也处于缺水状态,但它的血液却仍然在血管里正常循环。甚至当骆驼失去相当于自身体重30%的水分时,仍无任何影响。这种顽强的生命力在低等动物中也不多见。蚯蚓在强烈的阳光下曝晒,当失去自身体重43%的水分时,它就变硬变脆,无法动弹。这时如果用水浇它,它还能“复活”。然而,当它失去体重一半的水分时,即使浇水也无法使它再活过来了。而骆驼失去自身体重 $\frac{1}{3}$ 的水分,还能驮着重物继续在晒热的沙漠中行走几个星期。

一头两星期没喝水的骆驼,可以在几分钟内把100升水喝光。研究人员的观察证明,一头干渴的小骆驼,一次就喝掉104升水,这头小骆驼的体重仅235公斤。还有一头成年骆驼,创造了喝水纪录:它先一口气喝掉94升,稍过一会儿又喝掉92—186升水。骆驼排尿极少,它的肝脏还能把

尿液中大部分尿素排出再制造出蛋白质,供自身利用。

骆驼的本领还不仅在于耐渴。它饿急时,多年的干草屋顶、沙蒺藜、带刺的荆棘植物都可以被用来充饥,这是因为它的嘴唇坚韧犹如橡胶,所以对食物从不挑剔。骆驼还有双重眼睑和两行浓密的眉毛,在沙漠中遇到狂风时,只需顺风卧倒就能化险为夷。一旦沙粒吹入眼中,它能用泪水冲洗出来。它的耳朵和鼻孔有自动闭合作用,飞沙走石也奈何不了它。骆驼的嗅觉也极其灵敏,能嗅出极远的水源,准确地找到水喝。但还能预报大风的到来,故骆驼就成为赶驼人贴心的朋友。

在哺乳动物中,骆驼忍饥耐渴的本领堪称绝对冠军,这难道不是生命的奇迹吗?



鸵鸟之趣

张 锋

人们常喜欢用“鸵鸟政策”这个术语来作比喻,嘲笑那些不正视现实的人。据说这种鸟有一种奇怪的习性,它们在遇上危险的时候,就会把头埋在沙堆里,认为自己看不见,别的手也就不会发现它们。鸵鸟的这种“心理胜利法”居然被传得妇孺皆知了。

现代动物学家对鸵鸟的习性作了长期精细的观察,终于能对这一类传说作出正确的判断了。在作出回答之前,我们应该对这种疾走如飞的巨鸟的家族和它的兴衰有个概括的了解。

出类拔萃的赛跑冠军

鸵鸟是现在生活在地球上的最大的鸟。它们一度在非洲和西南亚大

量出现过,而现在只在东非才能看到成群的野生鸵鸟。在南非等地的养殖场,人们饲养了成批的鸵鸟,目的是为了从它们身上获取优质的皮革。

鸵鸟属平胸总目,鸵科。雄鸟身高可达2.5米,体重可达135公斤。它有长长的头颈和强壮的长腿,小小的脑袋显得有点不相称。一般雄鸟体黑,双翼与尾部为白色,雌