

SHENG WU ZHI SHI JI JIN

# 生物知识集锦

梁祖霞 著



知识出版社

# 生物知识集锦

梁祖霞 著

知识出版社

1986·1·上海

## 内 容 提 要

本书收集了生物科学知识小品33篇,内容从生命分子到动物行为,从人类到绿色植物,涉及当前生物学中比较重要的领域。内容新鲜丰富,读来引人入胜,趣味盎然。

## 生物知识集锦

梁植善 著

知识出版社出版

(上海古北路400号)

新华书店上海发行所发行 常熟周行印刷厂印刷

平本787×1092毫米 1/32 印张4.125 插页2 字数87,000

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数: 1-4,000

书号: 7214·1025 定价: 0.61元

## 目 录

能够永葆青春吗? .....	( 1 )
漫话致癌基因 .....	( 6 )
基因工程师的想象和实践 .....	( 12 )
有记忆分子吗? .....	( 16 )
两位超越时代的学者 .....	( 18 )
漫谈双生子 .....	( 21 )
生命可以复苏吗? .....	( 24 )
直立猿人告诉我们些什么? .....	( 27 )
昆虫行为趣谈 .....	( 30 )
双螺旋的发现 .....	( 35 )
奇妙的生物膜 .....	( 40 )
卟啉色素——生命的关键分子 .....	( 44 )
生物的新陈代谢 .....	( 47 )
星星和生命 .....	( 52 )
最顽强的生命——孢子 .....	( 57 )
生命凯歌 .....	( 60 )
形形色色的性选择 .....	( 63 )
爱情的物质基础 .....	( 66 )
昆虫的化学武器 .....	( 69 )
动物通信物质 .....	( 73 )
从粘菌的信息物质谈起 .....	( 77 )

鸟类的杰出记忆力·····	(80)
鸟歌阵阵为了啥?·····	(84)
候鸟识途的秘密·····	(87)
绿色植物的绝招——光合作用·····	(91)
家养品种是怎么起源的?·····	(95)
“绿色革命”的主要手段·····	(100)
复杂而奇妙的生物之战·····	(105)
漫谈无籽西瓜·····	(109)
小花粉大学问·····	(113)
性别平衡趣谈·····	(116)
睡眠和做梦·····	(121)
生态系统和人类·····	(125)

## 能够永葆青春吗？

事情就是这么奇怪，虽然人类已经能够引爆神话般威力的核装置，而且有可能在月球上遨游，可是对于自身的改造，竟会这么无力。衰老难道它必然来得这样匆促吗？我们多么希望有可能让青春保存得更久长，五十年、一百年、二百年……。

那么寿命究竟是怎样被支配的呢？这是一个至今还找不到确切答案的疑问。

根据分子遗传学知识，也许它是遗传因素控制下的一个独特性状吧！个体发育，当它逐步展开的时候，也就是遗传信息按顺序解码的过程。就象一卷电影胶片，它必然会放到最后；对于生命来说，这正是意味着衰老和死亡。例如对于不同物种来说，都有自己比较严格的寿命限度：鳄鱼 200~300 年、雕 80 年、鹅 40 年、松树 400 年、虎 40~50 年、狮 30 年、狼 15 年、鼠 2~3 年、马 30 年、牛 25 年。

很有趣，分化了的细胞也有这样特点：它们都有自己独特的寿命限度，往往即使用最好的培养方法，也挽救不了既定的命运。象肾脏细胞可以存活 2 个月，胰脏细胞数星期，虹膜上皮细胞一年半，卵巢的颗粒细胞仅仅几天时间，如此等等。这种严格的前定性，只能使我们联想起遗传因素的特点来。

那么用些什么方法可以延长以至永葆青春呢？看来这是一个更适宜于幻想家来解答的课题，但是人们又多么希望科学家发表意见啊！肯定地说，这是一门未来的科学。然而大自

然毕竟透露了一点有趣的线索。

例如拿植物来说,由于发育时期对光照要求的不同,可区别为短日照、长日照两种类型。以短日照植物为例,它们有一个奇怪的特点,就是在花器分化前的某一阶段,必须经历一定天数的短日照(每天10小时以下的光照)处理,才能正常开花。否则即使其它条件全盘具备,也“赖着”迟迟不肯发育。

有人是这样解释它的:认为这类植物,只有在短日照条件下,才会产生出一种对开花必不可少的物质(是假设中的成花激素)来,如果条件不具备,那就不可能产生这类物质,因此也就通不过这道“关口”。

那么通不过去又怎么样呢?

这才是最有趣的事了,原来它因此竟会闹起情绪来,始终作原地踏步,不肯跨出一步。据试验,如果温度、养料、水份都还适宜,那么它将一直生长下去,于是这种原来只有几个月寿命的一年生植物,竟然可能活上好几年!

这种事情对于植物学家,或者农学家来说,也许并不以为然。可是它隐约提供的启示,如果用分子生物学知识细细分析起来,却颇有值得深思之处。

还是采用上述的说法吧!如果把生物的一生,比拟作电影的一盘胶卷。那么这个例子似乎指出:在放映的过程,必须不断按顺序地及时拉开开关。据估计,事情的经过大体是这样的:A基因的产物,除了有特定的生理作用外,还能激活B基因,B基因被激活后,其中某些产物,能激活C基因,C基因的产物(或经加工后)则拉开D基因的开关,如此等等,这样一直演变下去,使得发育可能按照遗传密码的严格预定性,有条不紊地进展。

现在已经查明：某些昆虫、哺乳动物、植物等，是可能由激素来拧动基因开关的。

这个例子似乎还指出：如果由于某种原因，在某一环节，不能拉开开关时，那么遗传胶卷就可能会“空转”起来，因此使得生长和发育脱了“套”。虽然生长并不停顿，但发育却不再继续了。也许这才是短日照植物寿命幅度变化那么大的合理解释吧！

如果这个说法是真的，并且能够引用到动物以至人类身上，那可是一件绝大的妙事了。譬如说，如果人类发育，进展到青春阶段时，我们把那种拧动开关的关键性物质除掉（或者减至阈值以下），那么这个人的生命胶卷，也许会和上述植物一样，就地空转起来。这意味着什么呢？如果它竟成了事实，那么这才是宇宙历史中最大的奇迹之一了；现在我们面前那位朋友，竟不再衰老下去，他将年复一年地，带着青春活力，阅尽人间沧桑。

这岂不是人类梦寐以求的宿愿吗？从古埃及至高无上的法老，到中国的秦始皇，从饱学多识的文人学士，到普通平民百姓，谁不曾做过类似的迷梦呢！可是谁也逃脱不了衰老厄运的临近。现在居然出现了那么一个典型，还有什么比它更令人感到振奋的呢？也许整个人类都会为此而欣喜若狂！

当然，在人类享受这种欣喜之前，还必须走过一段漫长的征途。譬如说，首先需要弄清楚的是：生命的历程，是否真的象前述解释那样，是顺序拉开开关的过程，还是别的原因？其中各个阶段的开关究竟是怎么一副模样？是整体统一的，还是各个器官都有“分开关”？这些开关是谁在掌握和怎样被拧开的？这个具体物质是什么，它是怎样产生的，可否受人为支配，把



## 主动权掌握到人类的手中?

此外，还需要弄清楚的是，这种系统究竟是植物界独有的，还是所有生命的统一格局？如此等等。不容说，为此科学家还得做许许多多极其复杂而又困难重重的过细工作。一切都要等待未来的信息了。

也许，幻想的翅膀甚至可以飞得更遥远。有人提出，能否使“放映过的胶卷”重新逆转，实现“返老还童”？

当然，这里的讨论，除了证明人类想象力的不羁和丰富外，没有更现实的含意。可是奇怪的是，大自然居然也透出了那么一点示意性的风息。

大家知道，昆虫的形态发生，是由激素支配的。那么它的顺序变态，是不是能够逆转呢？事情是这样的，对于绝大多数成虫组织来说，这是不可能的事，可是的确也有个别逆转的例子。象红猎蝽、草蝽的腹部表皮，螻蛄的胸部表皮，在返幼激素活化下，成虫的身上，居然再度诱起了幼虫性状的“脱皮线”。虽然这是一股反常的、没有结果的小小涸流，可正是它勾引起了人们心弦的共鸣，因此激发了一种隐约的想往。

当人们对于遗传密码开启、关闭的知识了解得更加透彻，以至能够营运自如、任凭摆布的时候，于是那个伟大的时刻到来了。当“生命钢琴家”把自己的“手指”按回已经演奏过的“遗传曲谱”前一段的时候，也许有可能使得已经走过的发育道路逆转。

当我们从似痴如醉的幻梦中清醒过来的时候，也许会感到空虚和茫然。我们面前的一切仍然按着固有的步调刻板地运转，丝毫没有因为我们的激动而变得两样。生命还是那样紧紧地捂着自已的奥秘，守口如瓶，使得那些意志薄弱的人望而

生畏,不敢正视。可是“生命之谜”难道是永恒不破的吗?上述的理想又为什么一定不可能实现呢?一位誉满天下的大物理学家爱因斯坦写道:“自然界最不能理解的事实,就是自然界是可以理解的这一事实。”为着这种理解,让我们不避艰辛地攀登吧!

就生命科学来说,现在人类还只不过刚跨向未知世界的门槛,不知道在它那块屏风后面,将会有一幅怎样奇妙的图画。但是就象哥伦布曾经领略过的感触那样:对于意志坚强的探索者来说,大自然从来没有显示过丝微的吝啬!

在茫茫的生命大洋里,新大陆的曙光已透出了地平线,为了祖国美好的明天,为了人类的尊严,年轻的战士们,勇敢地前进吧!

## 漫话致癌基因

提起癌症，人们大有谈虎色变的感慨。在人类的死因中，近几十年来，由于防治技术的进步，一些细菌性传染病已经逐渐成为过去，而癌症却实实在在地跃居到非常重要的地位。象美国及西欧一些国家，死亡率最高的疾病，首先要算心血管病，其次就是癌症了。

对于癌症的研究，学者发现一起非常有趣的事实，就是细胞一旦发生癌变，它就将永久性地传递下去。即由癌肿细胞分裂而得的子细胞，总是一律保持着癌肿的特点，而决不可能恢复原状。由此可见，这类变异并不是什么简单的暂时性演变，而是具有遗传性质的一种深刻变化。现在人们不禁要问，那么它究竟是怎么形成的呢？这一貌似简单的疑问，回答起来却令人费尽心机，至今还无法入门。不过至少有一部分学者认为，可能由于病毒捣鬼的缘故。

其实关于肿瘤病毒的设想，由来已经相当久远了。1910年，一位美国科学家鲁斯发现，鸡肉瘤的无细胞滤液，能够在鸡体内诱发新的肉瘤，这一事实只能用病毒理论才解释得了，所以他认为病毒是可以引起癌肿的。可是限于当时的水平，几乎没有人支持这个新概念，连他本人也无所适从。由于没有新的进展，以后就干脆束之高阁，不予置理。直到50年代，由于大量新事实的验证，才使得这个理论重新抬起头来，1966年，鲁斯因此获得了诺贝尔奖金，这时他已是85岁的老人

了。

现在知道，鲁斯所发现的肉瘤病毒，在分类上属于所谓“反向转录”病毒科。这种病毒的遗传信息是一条RNA分子，它增殖之前必须“反向地”转录成为DNA，再由DNA转录和翻译，所以起了这个奇特的名词。

一般地说，当肉瘤病毒侵入细胞后，病毒的RNA借助自身提供的反向转录酶，复制成双链DNA，然后整合到寄主细胞的DNA中，成为寄主细胞遗传物质的一部分。当寄主细胞DNA转录成RNA时，病毒DNA也顺便被转录，这些转录产物有些被包上蛋白质外壳，成为新的病毒颗粒。有的则作为信使RNA，去转译病毒蛋白质，这就是装组外壳所需要的原件。除此之外，有一种叫做SrC的基因，其产物却是独特的酶分子，它能在磷酸化反应中使磷酸离子附到蛋白质的氨基酸上去——这种酶通过和细胞质膜的内表面相结合，发挥影响，从而使细胞转向癌性生长，所以有人也叫它为致癌基因。现在知道，肉瘤病毒所以能够致癌，就是由于这个基因的产物作用所致。

既然如此，那么该过程的具体机理又是怎样的呢？

开始，学者猜测，致癌基因的产物——酪氨酸磷酸酸化酶，也许作用于细胞核内某一位点，破坏了调节装置，从而引起细胞无节制的生长。可是有人试验，即使去掉了核，致癌基因照样能够施展影响，这一事实只能使人认识到，作用点更可能是位于细胞质膜之上。以后，有位学者借助专门的显微照相技术，发现磷酸化酶常常集中在粘附性空斑中，即细胞膜粘附在固体培养基表面的那些部位。在癌细胞中，这些粘附性空斑因此趋于粉碎，于是细胞松动起来。大家知道，癌细胞一个显著

的特点就是能够自主转移，看来这就是致癌基因的“杰作”之一了。

那么致癌基因是不是鲁斯肉瘤病毒本身所固有的呢？很有趣，对于它的研究竟导引出一个非常出乎意料的结论：原来人们发现致癌基因竟是脊椎动物本身固有遗传结构的一部分，是正常生长必不可缺的因素。这个结论并非信口开河，而是经过一系列精密工作后得出的，现在可以简略地介绍一下。

洛克菲勒大学一位科学家做了这样的实验，将一些鲁斯肉瘤病毒的致癌基因去掉，然后把这些残缺病毒注射到鸡身体中去，以后收回感染细胞内复制出来的病毒颗粒，令人惊讶的是，其中绝大部分竟重新获得了致癌基因。将这些重新组合的病毒再次感染鸡细胞，它将和自然界中的肉瘤病毒那样，具有充分致癌能力。现在人们必然会问，这个致癌基因又是从哪里来的呢？以后知道，原来残缺病毒在鸡体内重组时，“顺便”将鸡细胞原有的致癌基因俘获过来，于是产生出的子代就“完整如旧”了。

这个实验当然不足以使科学家完全信服，以后有人又采取了遗传工程手段，直接分离出细胞中的致癌基因，如果将它安装上一个病毒的“启动子”，那么引入细胞后就会象病毒那样，具有充分的致癌能力。这就生动地证明了，动物细胞中的确存在着致癌基因，这个基因在病毒指令下，同样可能使细胞癌变。

有人还从另一个角度来验证这一问题。他们将肉瘤病毒的致癌基因，经反向转录酶复制出来的放射性 DNA 作为探针，借助分子杂交方法，去寻找细胞中核苷酸顺序和致癌基因一致的 DNA 片段，结果非常令人吃惊，原来许多种动物竟都

存在着致癌基因，以致学者不得不提出推测，认为也许所有脊椎动物的细胞中，本来就具有这种基因。

以后学者进一步发现，动物细胞的致癌基因，是由几个靠内含子隔开的外显子组成。这种分裂构型，正是真核细胞——动物基因的特有型式，由此可见，致癌基因的确是动物固有遗传结构的一部分，而决不是外来的入侵者。这个致癌基因在活细胞内究竟起着什么作用？它和肉瘤病毒中的致癌基因又是什么关系呢？

现在知道，致癌基因是位于鲁斯肉瘤病毒基因组一端上的 RNA 片段。有人试验，在去掉致癌基因后，肉瘤病毒照样能够复制，照样能够侵染，所不同的只不过是不能致癌罢了。所以目前学者一般都认为，致癌基因可能是不太久远以前由反向转录病毒（如肉瘤病毒）从寄主细胞中俘获到的一分外来“乘客”，它的祖籍还是动物细胞自身所有的哩！

据测定，这个基因在正常细胞中主要产物也是酪氨酸磷酸化酶，它是调节细胞正常发育，维持精确平衡控制网必不可缺的组成因素之一。既然如此，那么为什么经病毒转手后，竟会变得如此令人憎恶呢？这个问题非常撩人思绪，目前有两种看法，一种叫做突变假说，一种叫做增量假说。

根据突变假说，认为病毒的致癌基因和它细胞中的原本，存在着细小然而十分微妙的区别，这是由于突变的结果。正因为这种区别，才使得它们的表现有了截然不同的后果。而根据增量假说，则认为诱发癌变主要是由于病毒蛋白质的量增加到不适当程度之故，而不是蛋白质的性质有什么变化。现在许多迹象表明：增量假说也许更接近于客观真实。因为根据测定，由病毒致癌基因支配下产生出的蛋白质，其量远远超过

寄主细胞相应基因所产生的蛋白质质量，因而破坏了生命所必须的平衡，导致无节制疯长，这也就是我们通常所说的癌了。

有一点事实这里还需要说明一下，就是人们发现，某些病毒虽然并不携带致癌基因，可是感染之后同样能够引起细胞癌变，这又是什么缘故呢？原来当病毒在紧靠细胞致癌基因的地方插入后，立即摆出一副太上皇架势。在病毒指令下，细胞致癌基因工作特别卖力，产生了过量的磷酸化酶，于是合乎逻辑地引起了癌变。这个事实不但证明了致癌基因的确是细胞遗传结构的一部分，而且也为增量假说提供了有力依据。从另一个角度来看，正常细胞中的致癌基因也许处于抑制或半抑制状态，可能这种状态对于它的正常需要已经完全足够，当受到病毒“启动子”激发后，功能将大为亢进，出乎意料的是，过量产物竟带来了严重灾难，大家知道，细胞悲剧就是这种亢进引起的最后结局。

癌症的起因，这个生物学中最重要之谜，曾经使得多少人为之倾倒，苦思冥想，始终找不到答案。现在的致癌基因假说，会不会在这里投射下新的光明呢？有人曾把各种致癌因子都罗列开来，发现它竟是一张无穷无尽的表格，好象什么都会致癌似的，既名目繁多又混乱不堪。但大体归类一下，还是可以分为以下三方面，即化学因素、物理因素和生物学因素。现在我们不妨用一个统一的理论来概括一下。在自然历史过程中，每一种生物都携带有致癌基因，该基因的产物是一种磷酸化酶，它是调节细胞生长不可缺少的因素。在正常情况下，这种基因一般处于抑制或半抑制状态，其产物数量非常有限。由于已经满足生长发育的需要，所以细胞能够健康地生活下去。当细胞受到一系列物理因素、化学因素（致癌因子）刺激

后,可能因此激发这个致癌基因,让它从抑制、半抑制状态中解脱出来,使劲制造大量磷酸化酶,使得精巧的生化平衡遭到破坏,于是就引起了细胞的恶性生长、反复无限止地分裂且又不分化,这就形成了人们所谓的癌了。至于生物学因素(包括病毒)致癌的原因,上面已经介绍过,这里就不再重复了。

总之根据致癌基因假说,学者已经为这个绝代疑谜画出了一幅大体能够说得通的全貌图,找到了攻克难题的突破口。当然假说毕竟还是假说,一系列的设想都有待进一步证实,大量未知数要求解答。不过人们相信,这个有着深刻分子生物学理论作后盾的实验推测,在人类认识癌症的里程碑上,毕竟是可喜的进展。



## 基因工程师的想象和实践

19世纪末，一位著名的英国生物学家赫胥黎写道：“古代的传说，如果用现代严密的科学方法去检验，大多象梦一样平凡地消逝了。但是奇怪的是：这种梦一样的传说，往往是一个半醒半睡的梦，预示着真实。奥维德曾预示过地质学家的发现‘阿特兰蒂斯’（假想的远古时代大陆，经地震而沉没于大西洋底），原是一个想象的地名，但是哥伦布竟然发现了西方的世界。”

充斥于古代神话中的那些奇怪生命，象人身牛头怪物，狮头羊身蛇尾怪物等，对于现实的人类来说，除了作为一种艺术品进行欣赏外，几乎没有任何现实意义，因为现今地球上居住着的千千万万生物，都不是这么简单地拼凑而来的。现代分子生物学所发展起来的遗传工程技术，居然在古代幻想家和客观现实之间架起了桥梁。至少对于某些基因来说，已经展现了那些古老传说的梦境。不容说，这是一个非常新奇的领域，因为我们所接触到的都将是分子水平的事情，不管原材料还是建成物，都不过只有一个分子那么大小。

植物嫁接的历史，想来一定十分久远了。现在我们已经很难想象，当初那位聪明的巧匠，究竟怀着什么目的进行这项创造性试验的。把两个不同物种嫁接到一起，这很自然使人想起古老的神话来。例如把牛头嫁接到人身上，岂不是得到想象中的怪物了吗？虽然对于高等动物来说，这是绝不可能的