

美国生命科学领域 创新信息概述

张明龙 张琼妮 • 著

An overview
of innovation information
in the American Life Sciences



企业管理出版社

ENTERPRISE MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

美国生命科学领域 创新信息概述

张明龙 张琼妮 • 著

An overview
of innovation information
in the American Life Sciences



企业管理出版社

ENTERPRISE MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

美国生命科学领域创新信息概述 / 张明龙, 张琼妮著. —北京: 企业管理出版社, 2017. 7

ISBN 978 - 7 - 5164 - 1542 - 9

I. ①美… II. ①张… ②张 III. ①生命科学—研究—美国 IV. ①Q1 - 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 150886 号

书 名: 美国生命科学领域创新信息概述

作 者: 张明龙 张琼妮

责任编辑: 刘一玲 崔立凯

书 号: ISBN 978 - 7 - 5164 - 1542 - 9

出版发行: 企业管理出版社

地 址: 北京市海淀区紫竹院南路 17 号 邮 编: 100048

网 址: <http://www.emph.cn>

电 话: 编辑部 68701322 发行部 68414644

电子信箱: 80147@sina.com zbs@emph.cn

印 刷: 北京市青云兴业印刷有限公司

经 销: 新华书店

规 格: 710 毫米 × 1000 毫米 16 开本 26.5 印张 400 千字

版 次: 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 75.00 元

版权所有 翻印必究 · 印装有误 负责调换

前 言

在广大无边的世界中，芸芸众生千姿百态。其存在形式，可以是微生物，可以是植物，可以是动物，也可以是人。尽管这些生命个体有着天壤之别，但是，其生命基础的构成要素，实际上是差不多的。任何生命个体，都含有基因、蛋白质和细胞三个生命基础要素的部分或全部。

研究表明，基因、蛋白质和细胞三个生命基础要素，决定着生物体表现为何种形式，决定着生物体能否健康成长，也决定着生物体的天年寿限。研究还表明，正是从生命基础要素起始，才慢慢演化出微生物、植物和动物等生命体。微生物中的病毒，只含有基因和蛋白质两个生命基础要素，有的像朊病毒，甚至仅由蛋白质构成。除病毒以外的其他微生物，与植物和动物一样，都同时含有基因、蛋白质和细胞三个生命基础要素。微生物除草类真菌外，它与动植物的显著差别是，个体微小，通常无法用肉眼来观察。植物和动物，虽然都含有三个生命基础要素，但是，两者之间的基因、蛋白质和细胞却存在着很大差异。就细胞来说，动物细胞缺少植物细胞中的细胞壁，也不含叶绿体，而且囊状液泡也不像植物细胞那样明显。这使得动物不能像植物那样，可以把无机物合成为有机物，它只能通过吃下有机物，以维持和延续自己的生命。

21 世纪以来，生命现象引起众多专家和学者的关注，他们从不同领域、不同角度，以及不同方法来研究生命科学问题，从而使这方面的研究成果，在世界科技成果总量中占有很大比重，由此产生了丰富多彩的创新信息。

当今世界上，美国拥有最大的经济总量，是超级大国。同时，美国拥有最多的创新成果，是科技水平高度发达的国家。近年，美国在生命

科学领域的研究成果，更是遥遥领先，这为本书写作，提供了源源不断的新鲜材料。本书把美国 21 世纪以来的科技创新活动作为考察对象，集中分析其在基因、蛋白质、细胞、微生物、植物和动物等生命科学领域取得的创新成果。本书采用取精用宏的方法，对搜集到的材料细加考辨，实现同中求异，异中求同，精心设计成研究美国生命科学领域创新信息的分析框架。本书由 6 章内容组成：

第一章 基因领域研究的创新信息

基因是具有遗传效应的脱氧核糖核酸片段，也称作遗传因子。它支持着生命的基本性质、结构和功能，储存着一个生命体含有的种族、血型、孕育、生长、凋亡过程的全部信息。生命体的生老病死，旺盛或衰败等一切现象及演绎过程，都与基因相关。基因既反映生命体的物质属性，又反映生命体的信息内容，是构成生命的基础要素之一。本章以美国基因领域的研究成果为考察对象，概述美国在基因生理、基因破译、基因重组和合成、基因种类，以及基因治疗等方面的创新信息。

第二章 蛋白质领域研究的创新信息

蛋白质与基因一样，也是生命的物质基础。它是组成生命体所有细胞、组织和器官的重要成分。它在生命体活动中，起着重要作用。可以说，没有蛋白质，就没有生命活动的产生和存在。蛋白质的基本组成单位是氨基酸，它是氨基酸按照一定顺序结合产生的多肽链，经过盘曲折叠形成的具有一定空间结构的物质。蛋白质的氨基酸序列，是由对应的基因进行编码的。氨基酸的种类、数目、排列顺序，以及肽链空间结构的差异，形成了生命体内性质、功能和种类各异的蛋白质。本章以美国蛋白质领域的研究成果为考察对象，概述美国在蛋白质生理、蛋白质种类、酶，以及蛋白质开发利用等方面的创新信息。

第三章 细胞领域研究的创新信息

细胞是生命体基本的结构和功能单位。它一般含有细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞器和细胞核等构成要素。细菌细胞壁的主要成分是肽聚糖，真菌细胞壁主要由几丁质、纤维素等多糖类组成。植物细胞壁则以纤维素为主要成分，它经过有系统的编织形成网状的外壁。动物没有

细胞壁。细胞壁内侧紧贴着的一层极薄的膜，就是细胞膜。它由蛋白质分子和磷脂双分子层组成，水和氧气等小分子物质能够自由出入，但某些离子和大分子物质则不能自由通过。细胞膜内裹着的黏稠而透明的物质，称作细胞质。细胞质中存在着一些具备特定结构和功能的颗粒，它们发挥着类似于生物体器官的作用，所以称其为细胞器。细胞器的表现形式有线粒体、内质网、中心体、叶绿体，高尔基体、核糖体、液泡、溶酶体、微丝及微管等。细胞质同时含有细胞核。细胞核是细胞质中一个近似球形的物质，它由比细胞质更黏稠的物质构成，通常位于细胞的中央。本章以美国细胞领域的研究成果为考察对象，概述美国在细胞生理、细胞治疗、干细胞生理，以及运用干细胞治疗疾病等方面的创新信息。

第四章 微生物领域研究的创新信息

微生物主要是指肉眼难以看见的所有微小生物，包括细菌、真菌、病毒和少数藻类等。它们个体微小，种类繁多，呈现出千姿百态。微生物与人们的日常生活和生产活动，关系非常密切。特别是，食品、医药和环保等领域，往往需要与各种微生物频繁接触。对人类来说，不少微生物是有益的，如常用抗菌药品青霉素，就是从青霉菌中提炼出来的。人们还可以用微生物，制造白酒、黄酒、啤酒和葡萄酒，生产馒头、面包、酸奶和泡菜等。当然，也有一些微生物是有害的，它们会造成食品腐败变质，会致使布匹和皮革发霉腐烂，还会引起人和动物感染致病。研究微生物，目的是为了开发利用它们，让其更好为人类服务。本章以美国微生物领域的研究成果为考察对象，概述美国在原核生物、真核微生物，以及非细胞型微生物等方面的创新信息。

第五章 植物领域研究的创新信息

植物的早期含义，是解释为不移动的生物。但这个概念，仅仅描述了植物的表面现象，没有触及到它的内在本质，难以精确划分植物与其他生物的边界。从植物的本质特征来说，它含有明显的细胞壁和细胞核。这个细胞壁是由葡萄糖聚合物纤维素构成，而细胞核则由核膜、核骨架和核仁等几部分组成。细胞核属于细胞的控制中心，它决定和影响

细胞的代谢、生长和分化，是遗传物质的主要存在部位。同时，植物能够产生光合作用，这是其他生物不具备的特有能力。本章以美国植物领域的研究成果为考察对象，概述美国在植物生理与生态、粮食作物和经济作物等方面的创新信息。

第六章 动物领域研究的创新信息

动物的身体由细胞组成。动物细胞有细胞核、细胞质和细胞膜，这与植物细胞一样，但是，它没有植物那层厚实而坚硬的细胞壁。同时，它没有植物细胞中普遍存在的扁球状叶绿体，而且也不像植物细胞那样含有明显的囊状液泡。细胞的差别，决定了动物与植物有着完全不同的生存方式，它难以把无机物合成为有机物，只能把有机物作为食物，通过吃下有机物，并经由消化、吸收和排泄等环节，才能维持生命。自然界的动物形形色色，千姿百态。为了正确区分和认识各类不同的动物，科学家依据动物形态、细胞、遗传、生理、生态和地理分布等特征进行分类，将其依次划分为界、门、纲、目、科、属、种等7个主要等级。本章以美国动物领域的研究成果为考察对象，概述美国在动物生理与生态，以及哺乳动物、鸟类、爬行动物与两栖动物、鱼类、节肢动物、其他无脊椎动物等方面的创新信息。

张明龙 张琼妮

2017年4月

目 录

第一章 基因领域研究的创新信息 / 1

第一节 基因生理方面研究的新成果	(1)
一、基因性质与功能研究的新进展	(1)
二、基因遗传信息研究的新成果	(5)
三、基因机理研究的新发现	(8)
第二节 基因破译方面研究的新成果	(12)
一、微生物基因破译研究的新进展	(12)
二、植物基因破译研究的新成果	(15)
三、动物基因破译研究的新进展	(20)
四、人类基因破译研究的新成果	(26)
五、开发破译基因的新技术和新设备	(34)
第三节 基因重组和合成研究的新成果	(40)
一、研制和运用基因重组技术的新进展	(40)
二、研究基因合成及其技术的新进展	(46)
第四节 基因种类研究的新成果	(51)
一、发现与生命体生理相关的基因	(51)
二、发现与癌症相关的基因	(55)
三、发现与其他疾病相关的基因	(62)
第五节 基因治疗方面研究的新成果	(66)
一、基因检测方面出现的新成果	(66)
二、基因治疗取得的新进展	(68)
三、研发基因治疗的新技术	(74)

第二章 蛋白质领域研究的创新信息 / 77

第一节 蛋白质生理方面研究的新成果	(77)
一、蛋白质结构及功能研究的新成果	(77)
二、蛋白质机理研究的新发现	(81)
第二节 蛋白质种类研究的新成果	(84)
一、发现与生命基础相关的蛋白质	(84)
二、发现与癌症相关的蛋白质	(87)
三、发现与心血管疾病防治相关的蛋白质	(93)
四、发现与神经系统疾病防治相关的蛋白质	(95)
五、发现与其他疾病防治相关的蛋白质	(96)
第三节 酶领域研究的新成果	(100)
一、酶生理性质与功能研究的新进展	(100)
二、发现与生命体生理或病理相关的酶	(103)
三、开发利用酶的新进展	(105)
第四节 蛋白质开发利用研究的新成果	(109)
一、人工制造蛋白质的新进展	(109)
二、癌症治疗领域利用蛋白质的新进展	(113)
三、开发利用蛋白质的新发现与新技术	(116)

第三章 细胞领域研究的创新信息 / 120

第一节 细胞生理方面研究的新成果	(120)
一、研究细胞生理现象的新进展	(120)
二、研究细胞生理现象的新方法	(127)
第二节 细胞治疗方面的新成果	(132)
一、合成或培育细胞方面的新进展	(132)
二、用细胞培育器官的新成果	(137)
三、用细胞治疗取得的新进展	(141)
四、细胞治疗方面出现的新技术	(145)

第三节 干细胞生理方面研究的新成果	(153)
一、干细胞生理现象研究取得的新进展	(153)
二、提取和研制干细胞的新进展	(157)
三、培育干细胞取得的新进展	(162)
四、培育和制造干细胞形成的新技术	(165)
第四节 运用干细胞治疗疾病的新成果	(170)
一、利用干细胞培育生命体细胞的新进展	(170)
二、利用干细胞培育生命体器官的新进展	(174)
三、研究干细胞医用功能及使用方法的发现	(176)
四、用干细胞治疗癌症和艾滋病的新进展	(180)
五、用干细胞治疗疾病的其他新进展	(183)
第四章 微生物领域研究的创新信息 / 187	
第一节 原核生物研究的新成果	(187)
一、细菌生理现象研究的新进展	(187)
二、细菌生存状况研究的新进展	(191)
三、细菌开发利用方面的新进展	(195)
四、细菌致病及防治研究的新进展	(203)
五、其他原核生物研究的新进展	(213)
第二节 真核微生物研究的新成果	(221)
一、酵母菌研究的新进展	(221)
二、真核微生物研究的其他新成果	(226)
第三节 非细胞型微生物研究的新成果	(231)
一、病毒感染及防治研究的新进展	(231)
二、流感病毒研究的新进展	(243)
三、埃博拉病毒研究的新进展	(244)
四、寨卡病毒研究的新进展	(249)

第五章 植物领域研究的创新信息 / 260

第一节 植物生理与生态研究的新成果 (260)

 一、植物生理现象研究的新进展 (260)

 二、植物生态现象研究的新进展 (265)

第二节 粮食作物研究的新成果 (274)

 一、麦类作物研究的新进展 (274)

 二、粮食作物研究的其他新成果 (277)

第三节 经济作物研究的新成果 (285)

 一、园艺作物蔬菜研究的新进展 (285)

 二、园艺作物花卉与瓜果研究的新进展 (291)

 三、饮料作物研究的新进展 (295)

 四、药用作物研究的新进展 (299)

 五、其他经济作物研究的新进展 (305)

第六章 动物领域研究的创新信息 / 309

第一节 动物生理与生态研究的新成果 (309)

 一、动物生理研究的新进展 (309)

 二、动物生态与动物资源保护研究的新进展 (314)

第二节 哺乳动物研究的新成果 (322)

 一、哺乳动物生理研究的新进展 (322)

 二、家畜研究取得的新进展 (325)

 三、灵长目动物研究的新进展 (329)

 四、鼠科动物研究的新进展 (334)

 五、其他哺乳动物研究的新进展 (343)

第三节 鸟类研究的新成果 (352)

 一、鸟类生理与进化研究的新进展 (352)

 二、鸟类研究的其他新进展 (354)

第四节 爬行动物与两栖动物研究的新成果 (357)

 一、爬行动物研究的新进展 (357)

二、两栖动物研究的新进展	(363)
第五节 鱼类研究的新成果	(368)
一、鱼类生理及生态研究的新进展	(368)
二、开发与保护鱼类资源的新进展	(376)
第六节 节肢动物研究的新成果	(380)
一、昆虫纲双翅目动物研究的新进展	(380)
二、昆虫纲膜翅目动物研究的新进展	(385)
三、昆虫纲鳞翅目动物研究的新进展	(388)
四、其他昆虫纲动物与蛛形纲动物研究的新进展	(390)
第七节 其他无脊椎动物研究的新成果	(393)
一、线形动物研究的新进展	(393)
二、软体动物研究的新进展	(398)
三、刺胞动物与扁形动物研究的新进展	(400)
参考文献和资料来源 / 403	
一、主要参考文献	(403)
二、主要资料来源	(405)
后 记 / 409	

第一章 基因领域研究的创新信息

基因又称作遗传因子，是具有遗传效应的脱氧核糖核酸片段。本章着重考察美国在基因领域研究取得的成果，概述美国基因领域出现的创新信息。21 世纪以来，美国在基因生理方面的研究，主要集中在基因性质、基因功能、遗传基因及其与进化的关系、基因机理或机制等。在基因破译方面的研究，主要集中在破译细菌基因、藻类基因、病毒基因；破译蔬菜基因、瓜果基因、饮料作物基因、树木基因；破译家畜基因、鼠科动物基因、昆虫基因；破译人类染色体、生殖细胞基因、健康老人基因、人类疾病基因，以及相关的技术设备。在基因重组和合成方面的研究，主要是推出功能更强大的基因编辑方法，合成首个人造染色体和酵母染色体，设计出首个人工核糖体等。在基因种类方面的研究，主要集中在人体必需和大脑生理相关基因，以及与癌症、心脑血管疾病、神经系统疾病、代谢性疾病等相关基因。在基因治疗方面的研究，主要集中在基因检测，通过基因疗法加速烧伤皮肤愈合、遏制罕见脑病等。

第一节 基因生理方面研究的新成果

一、基因性质与功能研究的新进展

（一）基因性质研究的新发现

1. 发现快速进化基因可促进新物种形成

2009 年 7 月，美国罗切斯特大学生物学教授达文·普莱斯格瑞弗斯领导的研究小组，在《科学》杂志上撰文认为，能够促使一个物种演变为两个物种的基因，比基因组中的其他基因，表现出更强的适应能力，有利于促进新物种的形成。

研究人员说，这类基因与之前确认的“物种形成基因”有关，两种基因都可编码关键蛋白质，控制分子进出细胞核。研究人员认为，细胞内的

竞争加速了基因的迅速进化，从而造成紧密相关的物种彼此基因上却不相容。

研究人员谈到，把早在 300 万年前就分裂开来的两种果蝇类型，进行杂交时，一些杂交的后代发生了死亡。这表示，源自一个物种的基因，不能与来自其他物种的基因相兼容。当同种类的生物，由于山脉或海洋等地理的限制分开时，它们就开始了独自的进化。如马达加斯加的果蝇品种，由于印度洋的限制，它逐渐在非洲大陆演变为一个类似的“姐妹物种”，而随着时间的推移，这两个独立进化的物种的基因差异将越发明显。即当同一基因在两个相近的物种中快速进化时，它们将变得十分不同，不能再相互兼容，正如达尔文 150 年前所预言的那样，它们将在自然的选择下不断进化。

普莱斯格瑞弗斯教授对名为 Nup160 和 Nup96 特定基因的快速进化原因，有独到的见解。他认为，这些基因如同细胞核的门卫一般，对这个最易受到病毒侵袭甚至基因组内部不良基因攻击的目标，进行保护。这些基因或受到了不断地攻击，从而培养了自身超强的适应能力，而新物种的起源，仅仅是进化竞争所产生的副产品。

现在，研究小组正在研究其他可引发杂交死亡的基因，并尝试辨别出，为何自然的选择，可引起这类特殊的复合体快速地发生进化。研究人员认为，病毒可对复合体的快速进化起到推动作用，因为病毒会将自身的 DNA 注入宿主细胞之中。在双方的竞争中，病毒将不断地寻求机会突破复合体的防护，而护卫基因也将迅速调整以阻挠病毒的侵袭，从而加速自身的进化。

2. 发现人类基因组中含有病毒基因信息

2016 年 3 月，美国密歇根大学卫生系扎卡里·威廉姆斯博士等人组成的研究小组，在美国《国家科学院学报》上发表的研究报告称，他们在人类基因组研究中，发现了来自古老病毒的 19 个特殊 DNA 片段。这些病毒在成千上百万年前，感染了我们的祖先，并从此“潜伏”在人类的 DNA 中。

研究人员表示，新发现的 DNA 片段中，有一个甚至包含了一种病毒的完整基因信息。这个完整的病毒基因组出现在 X 染色体上，并被命名为 Xq21。这一发现，是对全球 2500 人的全基因组进行分析的结果，也是科

学家在人类基因组中发现的第二个完整的病毒基因组。为了寻找这些新的 DNA 片段，科学家还确认了近年来由其他研究团队，在人类基因组中发现的另外 17 个病毒 DNA 片段。

研究人员说，这项研究成果加深了科学家对人类内源性逆转录病毒的理解。通俗来讲，人类内源性逆转录病毒，就是古老的传染性病毒通过 DNA 复制，将遗传物质嵌入人类祖先的基因组中，并遗传下来的基因信息。它们与导致人类艾滋病的现代人类免疫缺陷病毒，是同一类病毒。

这些来自古老病毒的 DNA 片段，随着人类的繁衍生息复制并遗传下来，最终出现在现代人类的基因组中。事实上，我们所认为的“人类”DNA 中，有 8% 来自病毒。

有些内源性逆转录病毒序列，已被人体接受并发挥一定的作用。比如，有一种内源性逆转录病毒序列，可以帮助孕妇在胚胎周围形成一种细胞层，以防止母亲血液内的毒素进入胚胎。

威廉姆斯说：“很多研究将这些内源性病毒基因信息与癌症和其他疾病联系起来，不过目前主要的困难，在于我们还没有把这些信息全部找出来。”他接着指出，“擒获”人类基因组中，所有的内源性逆转录病毒，需要对人类全基因组进行更多扫描，而随着技术的进步，以及成本的降低，这项工作会变得越来越容易。

（二）基因功能研究的新进展

1. 发现具有双功能的基因

2006 年 9 月，纽约大学比较功能基因组学中心，生物专家法比欧·皮亚诺和安尼塔·弗南德泽等人组成的研究小组，发现一种名为 mel-28 的基因，具有双重作用。它既在细胞分裂时，起确保染色体正常分裂的作用，又参与了核被膜功能。

利用系统汇集实验证据手段，生物学家能够找到不同基因间的关联。阐述基因关联的网络图显示，大多数基因处在高度关联的、被称为模块的组群中，这些模块含有众多的基因，它们参与了相同的作用。

该研究小组的发现，来自对秀丽隐杆线虫的研究。该线虫是人类首次完成基因组排序的动物，同时也是帮助人们研究胚胎如何发育的模式生物。皮亚诺和弗南德泽发现，mel-28 基因同网络图的大多数基因不同，

它与两个独特的模块相关联。

通过线虫在胚胎早期时，把 mel-28 基因与带有荧光标记 GFP 的基因熔融，研究人员观察到，细胞在活胚胎中分裂时熔融物 MEL-28-GFP 的动向：在细胞核外围和染色体之间穿梭。进一步的功能测试实验显示，mel-28 对核被膜的完整性和染色体分裂的正确性，都具有重要的作用。

2. 创建研究基因功能的“荧光鱼”

2010 年 2 月，北卡罗来纳大学一个研究小组，在《生物化学》杂志上发表的研究成果显示，他们正在利用荧光鱼作为分子“灯塔”，来研究动物的早期发育阶段。研究人员认为，他们创建的荧光鱼，也可为探究肿瘤发展成因提供线索。

研究人员聚焦的 Sp2 基因，可调节其他基因的表达。Sp2 是 Sp 转录因子家庭的成员之一。Sp 蛋白质扮演着细胞“接线员”的角色，它可在需要时开启或关闭。研究人员发现，皮肤肿瘤的发展与 Sp2 的过量生产呈正相关性，另有研究也指出了在前列腺癌中的类似发现。但除此之外，人们对该蛋白质知之甚少。

研究人员怀疑 Sp2 的过量产生，也许可作为肿瘤形成的早期指标。于是，他们把荧光标记插入到斑马鱼中。该标记与 Sp2 基因相连，从而使它们能够在整个生物体内跟踪 Sp2 的合成。在紫外光下观察斑马鱼时，Sp2 标记就会在基因表达的地方发出红光。

研究人员表示，斑马鱼是此项研究很好的动物模型。由于其胚胎在 24 小时内就可发育完成，且向外发育，因此在显微镜下就能观察到正在发生的情况。此外，其 Sp2 蛋白与哺乳动物中发现的完全一样，因此在人类和斑马鱼中，该蛋白的功能也是相同的。

此前的研究认为，Sp2 可调节发育，而且不只是肿瘤的发展，而是调节整个生物体的发育。研究小组在对斑马鱼进行观察研究时，也很快地发现了 Sp2 对胚胎发育的重要性。

研究人员注意到，在携带荧光标记的成年斑马鱼中，除了在雌性卵巢中发出红色荧光外，其他地方都是不发光的，且雌性产卵时也能发出红光。这表明，Sp2 对于早期发育阶段来说，是十分重要的。不出所料，研究人员在删除胚胎中的 Sp2 后，胚胎不再进行发育。因此，研究人员认定，

他们已发现了胚胎发育的基本机制。

研究人员还认为,荧光鱼将帮助他们回答有关 Sp2 的另一个问题,即该蛋白是否在某些癌症的发展中,也扮演重要角色。譬如,如果 Sp2 在脑癌发展中发挥着重要作用,那么研究人员就可使用荧光鱼来研究脑部肿瘤。理论上说,当肿瘤发展时,就会在紫外光下观察到荧光鱼发出的红色。故而,这些荧光鱼,也可作为有用工具,来检测早期肿瘤的发展。

二、基因遗传信息研究的新成果

(一) 遗传基因研究的新发现

1. 发现某些遗传基因可保持沉默 25 代以上

2015 年 2 月 2 日,美国马里兰大学细胞生物学与分子遗传学副教授安东尼·何塞领导的研究小组,在美国《国家科学院学报》网络版上发表的论文中,首次提出一种遗传基因的特殊机制:父母通过这种机制,可以把沉默基因遗传给后代,而且这种沉默可以保持 25 代以上。这一发现,可能改变人们对动物进化的理解,有助于将来设计广泛的遗传疾病疗法。

按照遗传基本原理,如果某些基因能帮助父母生存和繁殖,父母就会把这些基因传给后代。然而,研究人员近来的研究表明,真实情况要复杂得多:基因可以被关闭或沉默,以应对环境或其他因素,这些变化有时也能从一代传到下一代。这种现象称为表观遗传,目前人们对此还不是很清楚。

何塞说:“长期以来,生物学家想知道,来自环境的信息,有多少会传递给下一代。这一机制首次从动物组织层面,显示了这种情况怎么发生的。”

他们对一种叫作秀丽隐杆线虫的蛔虫,进行了研究。让它的神经细胞,产生了与特殊基因相配的双链 RNA 分子(dsRNA)。dsRNA 分子能在体细胞之间移动,当它们的序列与相应的细胞 DNA 匹配时,就能使该基因沉默。他们此次发现 dsRNA 还能进入生殖细胞,使其中的基因沉默。更令人惊讶的是,这种沉默可以保持 25 代以上。

如果这种机制也存在于其他动物(包括人类)中,表明物种相应于环境的进化,还有一种完全不同的方式。