



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8072 期 2022 年 8 月 2 日 星期二 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

枯叶蝶模仿树叶的“天赋”之源

■本报记者 冯丽妃



枯叶蝶

张宇博摄

枯叶蝶的翅膀能够完美地模仿一片枯叶，伪装起来躲避捕食者攻击。是什么赋予了它这种“天赋”呢？

北京大学生命科学学院研究员张蔚团队揭开了这个秘密，她和合作团队发现了帮助枯叶蝶模仿树叶的基因，并讨论了这种进化的意义。相关研究 8 月 1 日以封面文章形式发表于《细胞》。

蝴蝶翅膀结构相对简单，却能实现一些非常复杂的功能，如运动、体温调节、择偶偏好和躲避捕食者。“蝴蝶翅膀结构简单、功能复杂，我认为它们是解决多种进化问题的理想系统。”张蔚说。

枯叶蝶翅膀的顶部色彩鲜艳，以深蓝色、黑色和橙色为特色。但当它们扇动翅膀时，就会露出对比鲜明的腹面颜色，出现类似于叶中脉、次脉、叶柄等元素图案，以及类似于霉斑的可变标记。如此一来，枯叶蝶就能模仿枯叶了。

为了解枯叶蝶的伪装能力是如何进化和遗传的，张蔚团队通过采集枯叶蝶属的 13 个地理种群样本及其他蝴蝶科样本，对共计 21 属 105 份蝴蝶标本进行基因组重测序，追溯了枯叶蝶属的起源。最后他们锁定了一个名为 cortex 的基因，该基因似乎与不同的叶片图案有关。

张蔚向《中国科学报》解释：“cortex 就像翅膀发育过程中的一个‘工具箱基因’，参与控制生物形态与结构等发育过程，在枯叶蝶属中华亚种中，其嵌合缺失突变体会呈现斑驳的表现。”

研究通过聚焦枯叶蝶属中华亚种，基于 78 份个体样本的二代基因组重测序数据，对其 10 种叶形表型进行了全基因组关联分析，结果发现叶形表型的多态性产生于属内物种分歧之前。研究人员表示，这为跨物种的、长期的平衡选择提供了一个罕见的、具有明确适应性质的实例。

基因的进化压力驱动了蝴蝶种群翅膀中有趣的形态变化。“这种翅膀的多态性在多个枯叶蝶物种中一直保持着，但不同物种可能有不同的表现。我认为这是由于特定栖息地的特定植物的增殖，所以蝴蝶通过不同的翅膀图案获得更多的保护利益。”张蔚说。

据介绍，生物多样性包括物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性，其成因是生物学中的核心问题之一。陆地环境中，山区生态系统蕴藏着异常多样的陆地生物多样性，可能的解释包括巨大的海拔梯度变化形成了多样的微环境，促进了种群的分化。枯叶蝶属蝴蝶物种丰富，在山地和低海拔的生物热点地区均有分布，是研究山地物种多样性产生机制的理想系统。

作为枯叶蝶多样性的中心，研究小组把注意力集中在了喜马拉雅东部地区。他们在该区域发现大量的蝴蝶翅膀图案变化，进而能够在更小的范围内研究种群进化。“我们通常在宏观进化层面关注生物多样性，但很少有案例能详细说明物种多样性和遗传多样性是如何在这样一个多样性热点地区起源的。”张蔚说。

她对《中国科学报》表示，此次研究团队并未在闻名遐迩的云南蝴蝶谷采集到枯叶蝶属的标本，不过在云南瑞丽采集到了隐种枯叶蝶，而在西藏墨脱县采集到了三种枯叶蝶——蓝带枯叶蝶、指斑枯叶蝶的一个亚种、隐种枯叶蝶。为此，作者提出，由于青藏高原隆升形成的丰富山地微环境促进了枯叶蝶属物种分化，使喜马拉雅山脉东部地区成为枯叶蝶属的分化中心。

这项研究从开始构思到发表经历了大约七八年时间，其中大规模的研究工作是从 2018 年 1 月张蔚从芝加哥大学回到北京大学建立实验室开始的。作者表示，该研究为理解由地理变化和自然选择驱动的演化创新提供了一个新的视角，为生物多样性的研究提供了新的理论和范式。

下一步，张蔚团队打算继续研究蝴蝶翅膀的颜色和图案在不同地区和不同植物分布范围中是如何变化的。“我们想知道这些基因是如何起源并促成如此繁复美丽的翅膀图案的。”她说。

相关论文信息：

<https://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2022.06.042>

第一届超快科学全球女科学家奖揭晓

本报讯 由中科院西安光学精密机械研究所主办、《超快科学》编辑部承办的第一届超快科学全球女科学家奖评选活动近日落幕。

由新加坡国立大学教授洪明辉、美国罗切斯特大学教授张希成、德国洪堡大学教授 Franz X. Kartner、日本理化学研究所教授 Katsumi Mi-dorikawa、中科院物理研究所研究员魏志义和中科院西安光学精密机械研究所研究员付玉喜组成评审团，对初选胜出的 12 名女科学家进行评选，最终共有 6 位优秀女性科研工作脱颖而出。

她们分别是一等奖获得者清华大学周树云，二等奖获得者北京航空航天大学吴晓君、罗切斯特大学 Yiwen E.，三等奖获得者日本理化学研究所 Yu-Chieh Lin、洛桑联邦理工学院 Ileana-Cristina Bena-Chelms、莱布尼茨光电技术研究所 Maria Chernysheva。

来自欧洲光学研究所、日本理化学研究所、莱布尼茨光电技术研究所、洛桑联邦理工学院、清华大学、北京大学等国际知名研究机构的 28 位申请者参与了角逐。（张行勇 严涛）

联合国报告：终结艾滋病步履维艰



本报讯 近日，联合国艾滋病规划署(UNAIDS)在加拿大蒙特利尔发布《2022 全球艾滋病防治进展报告：危急关头》最新年度报告，指出面对支出下降和新冠疫情，世界各国持续 50 年之久的艾滋病的应对工作步履维艰。

“各种流行病相互冲突产生的全球危机，使得艾滋病应对工作偏离了轨道。”UNAIDS 主任 Winnie Byanyima 在日前举行的新闻发布会上说。国际艾滋病协会主席 Adeeba Kamarulzaman 也表示，“我们正处在一个十字路口，需要摆脱这种危险。”

在 UNAIDS 发起的“2030 年前结束艾滋病对公共健康的威胁”运动中，其设定的 2025 年目标远未实现。去年，有 150 万人感染艾滋病，比 2025 年的目标多 100 万人。虽然新感染人数比 2020 年有所下降，但下降幅度仅为 3.6%，是 2016 年以来的最小降幅。2021 年，3840 万艾滋病病毒感染者中，有 1000 万人仍然没有获得救命的抗逆转录病毒药物，并且开始接受治疗的新感染人数也是 10 年来最低的。最令 UNAIDS 担忧的是，52% 的受感染儿童仍未得到治疗。

“我们必须敲响警钟。”Byanyima 说，“如果这种趋势继续下去，10 年内死于艾滋病的新增人数可能会达到 770 万。”部分原因是新冠疫情导致国际援助和各国对艾滋病病毒 / 艾滋病的支出出现下降。报告指出，美国以外的捐助国提供的援助在过去 10 年里下降了 57%。去年，来自中低收入国家的国内应对艾滋病的支出也下降了 2%。

Byanyima 表示，UNAIDS 希望各国领导人采取行动。即使 UNAIDS 的目标没有在全球范围内实现，也会激励各个国家加大应对力度。例如，在过去 6 年中，柬埔寨、越南和津巴布韦的新感染艾滋病病毒人数下降了 45% 以上。

报告指出：“资源充足、采取合理政策、广泛提供预防和治疗技术的国家，应对措施已显示出显著的影响力。”在全球范围内，由于对该病的预防性治疗和抗逆转录病毒药物的使用增加，与艾滋病病毒相关的结核病死亡人数在过去 10 年里下降了 62%，几乎达到 2025 年下降 80% 的目标。

美国国家过敏和传染病研究所所长 Anthony Fauci 在新闻发布会上表示该报告警示了艾滋病病毒 / 艾滋病应对的“倒退”，并指出猴痘也在转移人们对这些问题的注意力。“我们必须加倍努力，才能让艾滋病重返关注范围。”Fauci 说，“它在新冠肺炎和猴痘之前就存在了，在新冠肺炎和猴痘流行后依然存在。我们不能放松警惕。”（李木子）

葫芦素「运输大队」这样「护瓜」

■本报记者 李晨



甜瓜利用葫芦素调节根际微生物菌落提高抗病能力。受访者供图

葫芦科瓜类作物果实苦味性状协同驯化的关键。

尚轶说，黄瓜育种家利用上述相关发现，合作培育出“叶苦抗虫、果实不苦”的优质新品种，解决了我国华南地区黄瓜易变苦的生产难题。“葫芦素合成机制的解析，为利用合成生物学技术异源高效合成葫芦素提供了先决条件。”尚轶说。

搞清楚葫芦素的合成机制，接下来，他们就搞明白葫芦素如何在植物体内运输。

“甜瓜、西瓜中葫芦素的主要合成部位是根部，而黄瓜中的葫芦素是在叶片中合成的。这 3 种作物的果实中都存在葫芦素。葫芦素究竟是如何从这些合成器官中运输到储存器官中去的？”尚轶说。

是浪费还是主动防御

“代谢产物在植物中的分布不仅取决于它们的合成、调控，其在植物各组织间、细胞内的转运过程也是关键的决定因素。”论文共同通讯作者、中国科学院农业基因组研究所博士马永硕告诉《中国科学报》，相对于合成与调控研究，代谢物转运机制研究进展缓慢，是植物代谢研究领域的难点。

目前，关于植物三萜化合物转运机制的研究较少，相关转运蛋白也未见报道。于是，他们的研究从甜瓜和西瓜的葫芦素合成的部位——根部着手。

论文共同第一作者、中国科学院农业基因组研究所博士生仲业介绍，他们利用水培方式发现甜瓜和西瓜根部可以向营养液中分泌葫芦素，继而在土壤种植材料的根际土壤中也检测到大量的葫芦素。

“根部是葫芦素合成的主要部位，植物合成葫芦素等三萜代谢物需要消耗很多能量，但合成后被外排到土壤中，看起来是一种资源‘浪费’。”马永硕说，近年来，研究人员发现植物根系分泌的次级代谢产物在选择性塑造根际微生物组方面发挥着重要作用，但次级代谢产物进入土壤的机制并未解析。

根际微生物组被称为植物的“第二基因组”，可影响植物根系的生长发育、根系对生物和非生物的抗性以及根系对营养摄取等。因此，他们以甜瓜外排葫芦素为研究切入点，试图解析根系如何分泌次级代谢产物，调节根际微生物组成，进而提高植物抗性的分子机制。

（下转第 2 版）

算力网络前景光明挑战巨大

李国杰

信息社会进入智能化新阶段，信息基础设施的主要作用已不是解决连通问题，而是为人类的生产与生活提供充分的分析、判断和控制能力，因此，计算能力和大数据资源成了新的信息基础设施的关键。算力作为数字经济时代的新生产力，必须实现基础设施化。

算力和 GDP 呈正相关，未来“算力指数”可能是比“电力指数”更重要的经济指标。因此，未来信息基础设施必须通盘考虑算力网和通信网，还要与电力等能源网络协同配合，做好算力、通信、电力全国“一盘棋”的顶层设计，统筹兼顾，力争全局优化。

算力网络是新型基础设施的一个组成部分，而“东数西算”又是算力网络的一个组成部分。我们要基于经济社会发展的大逻辑、大格局、大趋势，做好顶层路线图的设计，避免“只见树木不见森林”。

不同视角下的未来信息基础设施

计算机界和通信界看未来的信息基础设施有着不同的视角。

计算思维的核心是分层次抽象。对应到未来信息基础设施，就是以新的抽象来屏蔽不同“云”的差异，实现“跨云计算”。众所周知，互联网“Internet”是网际网(network of network)，未来的信息基础设施就是“互云云”(Intercloud: cloud of cloud)。

从计算机的视角来看，这是以云为中心，强调以云调网、云网融合、一云多网的信息基础设施，重点是解决各种软硬件的不兼容问题。算力网基本载荷单元不是消息，而是计算任务。核心创新是做任务交换和高通量的计算，追求低延迟有序。

而通信界的视角则是以网络为中心，把计算和存储能力看成是可调动的资源，即

“网调云”，因而强调算力资源评估、交易和调度，目标是构建网络和计算高效协同的网络架构。新的网络架构重视算力的感知、异构算力的统一标识和算力资源的标准化等。

目前，算力网络被认为是 6G 与未来网络中一项重要的基础技术，即在网络中部署数据处理能力。这一理念目前主要是电信运营商在推动，中国电信等运营商先后发布了算力网络白皮书，提出了国际标准。2021 年 7 月，国际电信联盟电信标准分局发布了第一个算力网络技术的国际标准 Y.2501。算力网络的提出不仅仅是技术发展趋势，而且是市场竞争的需求。电信运营商希望在“连接+计算”一体化服务场景下实现业务扩展，避免被管道化。

工信部通信科技委常务副主任、中国电信科技委主任韦乐平曾提出“网是基础、云为核心、网随云动、云网一体”，我认为这是云网融合正确的发展原则。我希望通信领域的专家考虑网调云的时候，充分理解哪些计算资源现在可以通过网络进行调配，哪些现在还不能通过网络调配。实际情况是，目前只有相当少量的计算资源可以调配，很多还不能调配。

算力网络是一个宏伟目标，前景光明

“人工智能之父”约翰·麦卡锡早在 1961 年就提出 Utility Computing 的目标：“有一天，计算可能会被组织成一个公共事业，就像电话系统是一个公共事业一样。”让计算能力成为像电一样的公共基础设施 (Utility)，这是计算机界已经奋斗了半个多世纪的宏伟目标。1984 年，SUN 公司提出“网络就是计算机”，也就是今天讲的“算力网络”的美妙前景。

从提出“Utility Computing”的奋斗目标

开始，计算机界就清楚公共计算服务与公共电网不同，至少需要关注三个问题。一是接口——用户如何和资源进行对接。二是服务设备——用户通过什么设备将资源转换成服务。三是产品的异质性——计算是一种复杂的服务，存在多样性，不同的编程语言和硬件如何兼容。

通过几十年的努力，人们已经发明了用于远程接入的互联网、管理物理计算资源的操作系统、把资源分给多人同时使用的虚拟化技术。近十年广泛流行的云计算集成了这些技术，为实现“计算的公共基础设施”找到了出路。只要云、边、网、端都尽可能地实现云化，就有可能将原本不是公共物品的计算能力变成虚拟的公共物品。从长远目标来看，算力网络的前景一定是光明的。

算力资源不同于水电，还需大量原始创新

媒体上有些文章将目前在做的算力网络与交通网络、电力网络等量齐观，认为算力现在就可以做到像供水和供电一样方便，这太乐观了。计算能力终究不是像水电一样具有同质性的公共品，每个算力产品都想通过专有特性赢得竞争，所以算力网络的实现比交通和能源网络实现更复杂得多、困难得多。构建算力网的技术还不成熟，还需要做很多基础性的原始创新和大量的技术攻关。

（下转第 2 版）

