动态

蝙蝠发信号“占有”食物

本报讯 当一只雄性棕色大蝙蝠发出回声波定位的信号时,它们并不仅仅是在觅食,同时也是在告诉其他蝙蝠离自己的食物远一点。研究者将蝙蝠置于实验室中,并在蝙蝠觅食时将其发出的信号进行录音,通过分析录音得出了这一新结论。

蝙蝠通常发出短脉冲进行回声定位,而研究者发现一些信号与此截然不同——其频率很低,持续时间却很长,且通常以 3 到 4 次发声为一组。

为了弄清蝙蝠发出这种特殊信号的目的,研究者将棕色蝙蝠的猎物黄粉虫用绳子拴住,并对蝙蝠的捕食过程进行拍摄和录音。实验设置了 2 个环境,在其中一个环境中,蝙蝠是独自飞行的,而在另一个环境中蝙蝠是成对飞行的(如上图所示)。

当独自飞行时,蝙蝠并不会发出觅食信号;只有当雄性蝙蝠与另外一只蝙蝠(或雄或雌)一起飞行时,前者才会发出觅食信号,且只有雄性蝙蝠会发出这种信号。

此外,发出这种觅食信号最多的雄性蝙蝠通常会获得猎物,而另外一只雄性蝙蝠则会飞到远处,研究者将这一结果在线发表于近日的《当代生物学》上。

雌性蝙蝠不会发出这种觅食信号,科学家认为这可能是因为在野外,它们更喜欢与近亲一起行动。有趣的是,每一只雄性蝙蝠都有自己独有的觅食信号,且听上去很容易区分,科学家可以据此确定“呼叫者”的身份,准确率达 96.4%。 (段歆涔)

俄数学家获 2014 年度阿贝尔奖

新华社电 挪威科学与文学院近日宣布,将 2014 年度阿贝尔奖授予俄罗斯数学家雅科夫·西奈,以表彰他在动力系统、遍历性理论以及数学物理方面所作出的卓越贡献。

西奈 1935 年出生于莫斯科,目前他是俄罗斯科学院院士,并兼任美国普林斯顿大学的数学教授。阿贝尔是 19 世纪的挪威天才数学家,很多以他名字命名的发现已载入教科书。2002 年阿贝尔诞辰 200 周年时,挪威政府决定设立阿贝尔奖,意在弥补诺贝尔科学奖项中没有数学奖的遗憾。 (刘敏)

阿格列汀心血管安全性研究结果发布

本报讯 Ⅱ型糖尿病是最常见的困扰全球数亿患者的慢性非传染性疾病之一。治疗糖尿病除饮食和运动之外,患者通常需要服用药物控制血糖水平,在 3 月 29 日于华盛顿举行的第 63 届美国心脏病学会(ACC)年会上,日本武田的研究人员发布的一项名为 EXAMINE(阿格列汀对比标准疗法治疗,对近期发生急性冠脉综合征的Ⅱ型糖尿病患者心血管安全性影响的研究)的试验结果显示,与安慰剂相比,DPP-4 抑制剂阿格列汀(尼欣那)对近期发生急性冠脉综合征的Ⅱ型糖尿病患者的心血管病死亡率没有影响,且不增加心脏猝死几率。

阿格列汀是一类用于治疗Ⅱ型糖尿病的 DPP-4 抑制剂,其控制血糖的机理是延缓肠促胰岛素激素和 GIP(葡萄糖依赖性促胰岛素肽)的失活,但其是否有心血管方面的副作用成为国际医学界关注的热点之一。EXAMINE 研究是一项在全球范围内进行的大型随机双盲安慰剂对照临床试验,试验在 49 个国家随机选择了 5380 名Ⅱ型糖尿病患者,他们在试验前的 15~90 天内均发生过急性冠脉综合征。国际糖尿病联盟(IDF)副主席纪立农教授认为:阿格列汀在合并心血管疾病的Ⅱ型糖尿病患者中不增加心血管风险这一试验结果,显示出其良好的心血管安全性,达到美国食品与药物管理局(FDA)指南的要求。 (潘锋)

生物合成学领域实现重大飞跃

首个合成酵母染色体问世

本报讯 美国遗传学家 Craig Venter 曾耗资 4000 万美元、历时 15 年合成了一个细菌寄生虫基因组。而 3 月 27 日,一个主要由大学生组成的研究团队报告了生物合成学领域的一次重大飞跃:源自酿酒酵母的一种重新设计并合成的全功能染色体。这一成果被誉为攀上了合成生物学的新高峰,也是向合成人造微生物等生命体迈出的一大步。

作为一种真核细胞,酿酒酵母基因组比 Venter 的寄生虫更为复杂。这个新合成的酵母染色体——被剥离了一些脱氧核糖核酸(DNA)序列以及其他成分——具有 272871 个碱基对,表达了酿酒酵母基因组 1200 万碱基对中的约 2.5%。研究人员在 5 年的时间里通过国际合作创造了这一合成版本的全酿酒酵母基因组。

研究人员在 3 月 28 日出版的《科学》杂志上报告了这一成就。他们介绍说,利用计算机辅助设计技术,研究人员成功构造了酿酒酵母染色体Ⅲ,尽管合成的仅仅是酿酒酵母 16 条染色体中最小的一条,但这是通往构建一个完整的真核细胞生物基因组的关键一步。

“这是一项令人印象非常深刻的研究成果,不仅是 DNA 的合成,还有整个真核基因组的重新设计。”并未参与该项研究的美国康涅狄格州纽黑文市耶鲁大学生物工程师 Farren Isaacs 表示,“你们可以看到,他们为基于基因组重新设计的生物学新纪元系统性地铺平了道路。”

最让研究人员自豪的是这条染色体被成功整合进活体酵母细胞之中。研究负责人、纽约大学酵母遗传学家 Jef Boeke 说:“携带这条合成染色体的酵母细胞相当正常,它们与野生酵母细胞几乎一模一样,只是它们还拥有一些新的能力,能够完成野生酵母无法完成的事件。”Boeke 认为,这是一项具有里程碑意义的研究成果,“就像第一个人类基因组被测序完成一样”。

该项研究始于几年前,当时 Boeke 采取以比 Venter 及其团队于 2010 年展示得更彻底的变化方式合成酿酒酵母基因组。

2010 年,Venter 曾宣布,培育出第一个由人工合成基因组控制的细胞,当时引起了广泛争论。有科学家表示,Venter 的工作是在细菌中完成的,对象只是原核生物。相比之下,Boeke 及其同事认为,通过剥离基因组的某些特征进而测试其重要性,他们能够证明这样做的巨大价值并努力合成出全部的酵母染色体。

科学家在电脑中输写 DNA 序列　　DNA 合成机器制造短序列

科学家首次成功合成酵母染色体。 图片来源:《科学》

“我并不怀疑这项研究的可行性。”Boeke 说。他解释说,问题是“我们怎样才能使它与一个正常的染色体不同,并且放入一些使其真正有意义的东西。”

在这项研究中,酿酒酵母染色体Ⅲ在酵母中的原始版本拥有近 32 万个碱基对,Boeke 等人进行了 500 多处修改,删除了近 4.8 万个被认为对染色体复制和生长没有用处的重复碱基对,还删除了一些被称为垃圾 DNA 的序列,例如不能编码任何蛋白质的序列及能够任意移动并可能导致变异的“跳跃基因”片段,最终构建的染色体拥有约 27 万多个碱基对。

“改变基因组就像赌博。一个错误的变化,就可能杀死细胞”,Boeke 说,“而我们的酵母仍然活着,这非常重要,说明我们的合成染色体生命力顽强,赋予酵母新的属性。”

研究人员说,这项成果将有助于更快地培育新的酵母合成菌株,用于制造稀有药物,包括治疗疟疾的青蒿素或治疗乙肝的疫苗等。此外,合成酵母还能用于生产更有效的生物燃料,如乙醇、丁醇和生物柴油等。Boeke 说:“我们的研究实现了合成生物学从理论到现实的转变。” (赵熙熙)

■美国科学促进会特供■

科学此刻
ScienceNOW

甲壳虫变身摔跤手

当甲壳虫站到格斗场上时,所有的专业“摔跤手”都会在其面前黯然失色。生活在苏拉群岛上的雄性鹿角虫(如图所示)能利用其长长的下颚与同类争夺栖息地和交配权。在决斗中,鹿角虫会用下颚抓住对手,并用收紧的下颚举起对方上下摇晃。

拥有更长下颚的鹿角虫的赢率更大,科学家对此感到十分好奇,因为下颚越长传递到夹点的力量就越小,而这会导致抓力大幅减小。为了弄清原因,一组研究者测试了雄性和雌性鹿角虫的抓力。研究发现,虽然雌性鹿角虫拥有相对较短的下颚,但雌性的抓力仅相当于雄性鹿角虫的 1/6。

即便将体型差距考虑进去,雄性鹿角虫的抓力仍然是雌性的 3 倍。CT 扫描显示:雄性鹿角虫下颚内的肌肉大小是雌性的 4 倍,且雄性体内肌肉与肌肉之间的杠杆大小也是雌性的 3 倍,研究者将这一结果在线发表于 3 月 26 日的《实验生物学》杂志上。该团队表示,雄性鹿角虫的头部外形已经进化得完全适应了其更长的肌肉和杠杆,使它们能有效使用下颚作为武器驰骋在摔跤场上,在昆虫界独孤求败。

(段歆涔译自 www.science.com,3 月 30 日)

新模型认为,真菌和细菌会迅速破坏食物,防止其被大体型的竞争对手抢走。
图片来源:Cveltri/istockphoto.com

水果腐烂或因细菌战争

本报讯 你有没有咬到一个烂苹果然后厌恶地扔掉它的经历?一些科学家认为,这是微生物正在向你发起细菌战,且前者获胜。40 年前就有人提出,细菌和真菌“积极地”破坏食物,是为了避免大型动物(例如人类)抢夺它们的食物。然而,这一观点尚未得到检验。日前,一项新研究利用数学模型证实了这个假设的合理性。

1977 年,安阿伯市美国密歇根大学生态学家 Daniel Janzen 在一篇论文中首次提出该观点。他认为,细菌并不是在贪婪享用食物时才试图破坏它们;细菌的策略是,在最短的时间内破坏食物,使得大型动物对其提不起食欲。例如生产气味难闻的化合物——这样它们就能将食物据为己有。Janzen 写道:“水果腐烂、肉类变质、种子发霉,这些都是微生物和更大型生物体相竞争的方式。”

现在,一些研究人员开始重新思考该话题,但他们换了一种思路。英国利物浦约翰摩尔斯大学生态学家 David Wilkinson 说:“在我们的原始模型中,微生物的足迹几乎遍布每一个角落。”这意味着任何腐烂的水果都可能被各种各样的微生物“占领”。在这种情况下,虽然一些微生物“尽心尽力”地破坏食物,最后却很可能是其他“不劳而获”的微生物享受了美食。

“在新模型中,微生物无法轻松快速地移动,这是和先前实验相比主要的生物学差别。”新模型认为,“即使在极端情况下——破坏食物的成本非常高,微生物仍会不惜一切代价继续‘老本行’。”研究人员在近日的英国《皇家学会学报 B》中这样写道。

未参与该研究的诺曼市俄克拉何马大学 Michael Kaspar 解释说,本质上,原始模型将腐烂水果视作一份自助餐——所有微生物都能分得一杯羹。“‘投毒者’在花时间破坏食物的同时,其他微生物却在大快朵颐,分享胜利的果实。新模型考虑了更多现实可能性——如果‘投毒者’首先抢到食物,它会把其他微生物‘挡在门外’。”

Wilkinson 指出,研究人员还需开展更多实验以支持新模型的假设。他建议,生物学家应试图追踪,随着时间的推移,有哪些微生物“抵达”腐烂的水果。“如果你观察鸟类,只需要一副望远镜,然后坐在那儿等待接下来会发生什么。而观察微生物可没有那么简单,但分子生物学方法仍能派上大用场。” (段融)

美国洛杉矶地区发生 5.1 级浅源地震

新华社电 美国南加州拉哈布拉附近 3 月 28 日晚发生 5.1 级浅源地震,洛杉矶地区震感明显。美国地质勘探局公布的数据显示,当地时间 28 日 21 时 9 分,美国南加州洛杉矶地区拉哈布拉以南约 1 公里处发生 5.3 级浅源地震,震源深度约 7.5 公里。随后,美国地质勘探局将震级修正为 5.1 级。

在距震中约 40 公里处的洛杉矶郊区阿凯迪亚市,居民所住的房屋数次晃动,震动持续十几秒,震感明显。目前还没有此次地震造成人员伤亡和重大财产损失的报告。 (郭爽)

小鸟求爱表演光学魔术

本报讯 当雄性劳氏六线风鸟(*Parotia lawesii*)振动尾羽时,雌鸟和物理学家都会被它所吸引。这种鸟类栖息在巴布亚新几内亚的热带雨林中,雄鸟长有一身天鹅绒般黑色的羽毛,唯独其心窝处的羽毛色彩艳丽。当求偶时,雄鸟会先踱到一片阳光下,然后趾高气扬地跳起“芭蕾”,它们将羽毛伸展开,就像穿着芭蕾舞裙一样,并在阳光下振动身体以展现它们心窝处闪烁艳丽光泽的羽毛。

雄鸟艳丽的羽毛之所以能反射出彩虹般的光芒要归功于其回力镖构造的羽小枝。这些羽小枝就像一个有着 3 个平面的镜子,依“观众”位置的不同而反射出或蓝或绿、或橘或黄的光。现在,一个由计算机物理学家组成的研究小组利用先进的感光器和电脑模型即时地分析了羽小枝弯曲光线的属性。

该小组发现,雄鸟艳丽羽毛产生的不同颜色的光可以有选择性地吸引雌鸟眼中不同的感光受体。当雄鸟快速“舞动”时,雌鸟眼中的视觉受体被快速袭来且接连不断的光所激活,因为密集的色彩而感到“炫目”,研究者将这一结果在线发表于近日的美国《国家科学院院刊》上。该研究小组相信长久以来,雄性劳氏六线风鸟一直在不断地演化其心窝处艳丽的羽毛,并调整其舞步以吸引雌性的目光。 (段融)

自然要览

选自英国 Nature 杂志
2014 年 3 月 13 日出版

肺干细胞的生命史

肺换气发生在结构精妙的肺泡囊中,其内壁有两种上皮细胞类型:鳞状 1- 型肺泡细胞(AT1 细胞)和骰状 2- 型肺泡细胞(AT2 细胞)。前者介导换气;后者分泌防止肺泡在呼吸过程中崩溃的表面活性剂。Mark Krasnow 及同事采用肺泡标记物、遗传世系追踪和克隆分析来在小鼠整个生命周期中对肺泡祖细胞进行活体识别。他们发现,AT1 和 AT2 细胞是在发育过程中从一种“双潜力”祖细胞形成的。在出生后,成熟 AT2 细胞起“兼性”干细胞的作用,形成再生肺泡的慢慢增大的单克隆位点。有致癌作用的 Kras(G12D)突变永久性地激发 AT2 自我更新,劫持这种“兼性”干细胞功能来启动肺癌。

与 C9orf72 相关神经疾病中的 RNA 毒性

重复扩张(指产生一前一后重复的 RNA 序列的额外版本的突变)是造成 40 多种遗传疾病的原因,它们一般会导致神经问题和神经肌肉问题。C9orf72 六核苷酸重复扩张已被发现是造成“肌萎缩侧索硬化”(ALS)和“额颞痴呆”(FTD)这两种疾病的原因。正常的 C9orf72 含有多达 25 个重复片段,而患病者的该基因则会含有数千个。这项研究表明,RNA 毒性的增加在 ALS/FTD 两种疾病中是造成与 C9orf72 相关病理的原因。转录的 C9orf72 六核苷酸重复片段被发现以一种依赖于构形的方式与特定的核糖核蛋白如核仁蛋白相结合;因此,核仁蛋白被错误局部化,并且在功能上受损,导致“核仁应激”。

可应用于疫苗研发的蛋白设计方法

William Schief 及同事采用计算蛋白设计方法来生成人“呼吸道合胞体病毒”(RSV)疫苗的新颖候选药物。模仿一个 RSV 抗原决定基的结构的人造蛋白支架,被发现能在恒河猴身上诱导产生中和 RSV 的抗体。该研究所用的蛋白设计方法(它围绕一个功能主题来设计蛋白,以稳定该主题的构形)在疫苗研发方面有可能具有广泛应用。

一个超大质量黑洞的生长模式

该论文报告了对一个超大质量黑洞的旋转所作的直接测量,该黑洞与我们的距离从宇宙层面来说比较远。对与我们的距离超过 60 亿光年、红移值为 0.658、具有四倍透镜效应的类星体的由反射主导的光谱所作的新观测、连同对存档的 X-射线数据所作的分析显示,它正在快速转动。它的辐射大部分来自与该黑洞的距离在三个或以下引力半径之内的一个小区域。一个黑洞的旋转可以提供它与其主星系通过宇宙时间共同演变的一个记录,同时这些新数据表明,该黑洞(同那些以前在红移值大于 2 处观测到的一样)是通过相干吸积生长的,而不是以混沌方式生长的。

选择性碳—氢键激发

为了充分实现碳—氢键激发在有机化学中的合成潜力,开发能在相对于已有官能团的各种不同位置选择性激发碳—氢键的新方法很重要。在这篇论文中,Jin-Quan Yu 及同事利用一个可再生的模板来引导苯胺和苄胺的远距离(在 3 到 11 个键之外)间位碳—氢键的烯化和乙酸化反应。这个模板能够引导四氢喹啉、苯并恶嗪、苯胺、苄胺、2- 苯基吡咯烷和 2- 苯基 - 哌啶的间位选择性碳—氢键功能化,而所有这些药物在药物发现中都常用作构造单元。

尖晶橄榄石证明地幔过渡带含水

目前尚不清楚固体地球内还残留有多少水以及这些残留的水到底在哪里,其中很多间接测量工作都产生了冲突的结果。在这篇论文中,Graham Pearson 等人提供了来自巴西 Juina 一个金刚石包裹体、关于尖晶橄榄石在陆地上已知首次出现的证据。尖晶橄榄石是橄榄石的一种高压多晶型,首次是在陨石中发现的,被认为是地幔过渡带的一个主要组成成分。这种包裹体富含水的性质提供了直接证据,证明这个过渡带至少是局部含水的,含量大约为 1%(重量比)。

超级基因只有一个

在一些蝴蝶品种中,一个性别(通常是雌性)模仿某一有毒物种的翅膀的图案。在上个世纪 60 年代,该现象被认为是受一个“超级基因”的控制。最近,研究人员达成这样的共识:超级基因很可能是成团的、密切相关的基因,其中每个影响翅膀模仿的一个不同方面。现在,Marcus Kronforst 及同事令人吃惊地发现,在一个经典的超级基因模仿(拟态)现象中(所涉及的蝴蝶为燕尾蝴蝶),超级基因真的是一个基因。另一个令人吃惊的发现是,该基因是性别决定通道中一个众所周知的组成部分,被称为 doublesex。基因表达和 DNA 序列差异数据表明,同种型表达差异和蛋白序列演化也有助于使 doublesex 拟态等位基因之间产生差异。因此,燕尾蝴蝶的拟态超级基因可以被归纳为以前不同假说的一个融合:它是单基因控制的,但得到了多种功能突变的帮助。

(田天/编译 更多信息请访问 www.nature-china.com/st)