

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

研究揭示玉米和狗尾草的器官复杂性调节机制

美国纽约大学 Kenneth D. Birnbaum 团队揭示了根部组织回路调节玉米和狗尾草的器官复杂性。这一研究成果发表在12月3日出版的《科学》上。

他们使用单细胞 RNA 测序快速生成玉米根的细胞分辨率图,揭示了与扩张的皮层相邻的组织形成性转录因子 SHORT-ROOT (SHR) 的替代配置。他们表明玉米 SHR 蛋白是超移动性的,将至少八个细胞层移动到皮层中。玉米和狗尾草中的高阶 SHR 突变体的皮质层数量减少,表明 SHR 通路控制皮质组织的扩张以阐述解剖复杂性。

研究人员表示,大多数植物根部具有多个皮质层,这些皮质层构成了器官的大部分,并在生理学中发挥着关键作用,例如耐洪和共生。然而,对于拟南芥高度缩小的解剖结构之外的皮质层的形成知之甚少。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abj2327>

研究发现错义突变与低密度脂蛋白和纤维蛋白原有关

美国马里兰大学医学院 May E. Montasser 研究团队在研究中取得进展。他们用遗传和功能证据表明 B4GALT1 的错义突变与低密度脂蛋白和纤维蛋白原有关。这一研究成果于12月3日发表在《科学》上。

研究人员确定了 β -1,4-半乳糖基转移酶 1 功能域中富含的 Amish 错义变体(p.Asn352Ser)与每毫升 13.9 毫克低 LDL-C ($P=4.1 \times 10^{-6}$) 和血浆纤维蛋白原降低 29 毫克 / 分升 ($P=1.3 \times 10^{-5}$) 的关系。对 544955 名受试者进行的基于半乳糖基转移酶 1 基因分析表明其与冠状动脉疾病减少相关(优势比 = 0.64, $P=0.006$)。与野生型蛋白相比,突变蛋白的半乳糖基转移酶活性降低了 50%。

对人血清中 N 联聚糖分析发现丝氨酸 352 等位基因与载脂蛋白 B100、纤维蛋白原、免疫球蛋白 G、转铁蛋白的半乳糖基化以及唾液酸化降低有关。半乳糖基转移酶 1 353Ser 敲入小鼠显示出 LDL-C 和纤维蛋白原降低。该研究结果表明,蛋白质半乳糖基化的靶向调节可能是一种针对心血管疾病的治疗方法。

据了解,低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 和纤维蛋白原的血液水平升高是与心血管疾病发生有关的独立危险因素。

相关论文信息: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abe0348>

《德国应用化学》

锂离子电池阳极自膨胀离子传输通道可用于快速充电

山东大学李国兴等研究人员发现,锂离子电池阳极上的自膨胀离子传输通道可用于快速充电。这一研究成果于12月2日在线发表于《德国应用化学》。

研究人员提出了一种自膨胀锂离子传输通道的新思路,用于构建快充阳极,实现高性能快充锂离子电池。自膨胀的锂离子传输通道可以通过在循环过程中与锂离子的相互作用驱动阳极中不同键长的化学键的自我可逆转换来实现,降低了锂离子传输的能量障碍,并允许快速的锂离子固态扩散,从而有效地消除了严重的电压极化和锂金属电镀。

研究人员对石墨烯表面化学键的自我可逆转换进行了概念验证,成功地验证了自我扩展的锂离子传输通道。自我加速的锂离子面内 / 面外迁移,以及在极快的充电条件下(6 C 速率, $1\text{ C}=744\text{ mA g}^{-1}$),甚至在低温(-10°C)下,具有高容量(342 mA h^{-1})和超长寿命(22000次)的卓越快速充电能力。这些结果代表了一个设计新型快速充阳极材料的平台,它具有可自我调节的离子传输通道和明显增强的离子固态扩散动力学。

据悉,正极材料中迟缓的锂离子传输动力学引发了巨大的电压极化和严重的金属锂镀层,大大限制了快充锂离子电池的循环寿命和能量密度。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/anie.202113313>

质子电子供体增强负载型共轭微孔聚合物对 CO_2 还原的电催化活性

复旦大学郭佳团队报道了质子 / 电子供体增强负载型共轭微孔聚合物对 CO_2 还原的电催化活性。这一研究成果于12月1日发表在《德国应用化学》。

金属酞菁化合物 (MePc) 在电化学还原 CO_2 ,为高附加值化学品方面有着巨大的应用前景,而含 MePc 聚合物的催化活性往往受到分子调控策略的限制。

该文中,研究人员通过 Scholl 反应,通过 CoPc 和 H₂Pc 的离子热共聚,在碳纳米管周围形成了超薄共轭微孔聚合物鞘。考虑到 H₂Pc 在合成中的调节作用,Co(II) 金属以单原子的形式保留在碳纳米管的聚合物鞘层上。利用 H₂Pc 部分为质子 / 电子供体的协同效应,该复合材料可以选择性地将 CO_2 还原为 CO ,在宽电位窗口下具有较高的法拉第效率(在 -0.9 V 下最大 97%)、异常的转换频率(在 -0.65 V 下 97592 h^{-1})和大电流密度($>200\text{ mA cm}^{-2}$)。因此,需要开发一系列具有分子调节电催化活性的非均相聚合物 MePc 是非常重要的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/anie.202115503>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.science.net.cn/Anews/>

古脚印表明人类祖先“露西”可能有“小伙伴”

本报讯 20世纪70年代,人们在坦桑尼亚发现了一组脚印。过去几十年,它们一直被认为是熊的脚印。

近日,美国俄亥俄大学领导的一项研究表明,它可能属于古人类。相关研究结果日前发表于《自然》。这一发现意味着,在坦桑尼亚同一地点发现了三组已知的人类脚印。

目前还不清楚是哪种古人类留下了这些脚印。该研究作者表示,这些脚印与坦桑尼亚莱托里遗址的其他脚印不匹配,所以很可能是由不同的古人类留下的。如果这是真的,将意味着两个古人类物种在同一时间共存于同一地区。

1976年,古人类学家在莱托里一个被称为 A 地点的地方挖掘时,发现了5个脚印。这些脚印是在软火山灰中留下的,随后这些火山灰硬化为岩石。科学家认为,这些脚印是古人类留下的。然而,后来的研究推测,这些脚印可能是由一只用后腿行走的熊留下的。

与此同时,研究人员在几公里之外的莱托

里 G 地点发现了更多的脚印,而这些脚印肯定也是古人类留下的。遗址 G 的这条小径长24米,留有3个人一起行走的脚印。科学家推测,这些脚印很有可能是著名的人类祖先“露西”的亲戚留下的。

如今,俄亥俄大学传统骨科医学院助理教授 Ellison McNutt 团队重新挖掘了遗址 A 的脚印。她指出,当时认为这些脚印是熊留下的假设非常合理,因为这些脚印看起来确实不同寻常。但其中的沉积物从未被彻底清除,所以脚印的真实形状不得而知。于是,McNutt 团队彻底清洗了这些脚印,并对它们进行了3D 扫描。

研究人员将 A 地点的足迹与人类、黑猩猩和美国黑熊的足迹进行了比较。McNutt 说:“有很多因素能证明这些脚印明显属于古人类。例如,按比例来看,脚印的大脚趾比第二脚趾大得多,这在古人类中很常见,但在熊中却没有发现。”

研究人员还认为,这些脚印与 G 遗址中的

足迹并不匹配,因此该脚印是由另一种古人类留下的。例如,与 G 地点相比,A 地点的个体足迹在长度上相对较宽。

McNutt 表示,这些脚印不是南方古猿阿法种留下的,但肯定是其他南方古猿或类似的古人类。她补充说,在非洲的其他地方,有明确的证据表明,多种古人类物种共存于同一地区,所以如果在莱托里也存在这样的情况不足为奇。

意大利佩鲁贾大学 Marco Cherin 对此并不相信。“目前,我会非常谨慎地考虑在莱托里有两种人类足迹制造者的可能性。”

2016年,Cherin 团队在莱托里遗址 S 地点描述了另外两个古人类足迹,虽然大小不同,但均被解释是由南方古猿阿法种留下的。Cherin 认为,从大小和形状上看,A 地点的足迹与 S 地点的并没有太大不同,这可能表明它们都是同一古人类物种留下的。

他强调了7月份发表的一项研究的结



坦桑尼亚莱托里保存的古人类脚印。

图片来源:Science Photo Library

论——要得到动物行走的可靠图像,必须收集20多个足迹。而在 A 地点只有 5 个足迹。(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04187-7>

科学此刻 ■

河马粪便改造池塘

从营养摄入到患自闭症,生活在肠道中的细菌影响着人体的方方面面。

然而,在一项近日发表于《科学报告》的研究中,生态学家指出,这些体内微生物也可以“逃”出体外并影响外部环境。这一点至少在河马那里得到了验证。

这项对非洲河马的新研究发现,河马的粪便进入长期生活的池塘后,会有效创造一个池塘大小的“微生物群”,同时河马之间也会共享这些肠道细菌。

这些微生物群落还可以改变水的化学性质——当季节性洪水将河马的排泄物冲至下游时,后者会导致大量鱼类死亡。而如果这些微生物被其他河马吞食,则可能有助于消化和抵抗疾病。

“河马通过与粪便相关的微生物群塑造周围环境。”未参与该研究的美国华盛顿大学生态学家 Robert Naiman 说,其他生活在池塘或缓慢流动溪流中的生物,如短吻鳄,也可能有类似行为。

“一旦生态学家开始更广泛地研究,他们可能会发现这一过程比以前认为的更具普遍意义。”Naiman 说。



当河马在水塘里排泄后,随之排出的肠道细菌会进入水中,形成一个小型微生物库。

图片来源:TONY HEALD/MINDEN PICTURES

领导该研究的佛罗里达大学生态学家 Christopher Dutton 和同事,收集了流经肯尼亚和坦桑尼亚的马拉河附近河马栖息地的水体。

在旱季,其中的一些池塘有冰球场大小,足以容纳几头甚至几十头河马。研究小组对河马粪便和池塘中的 RNA 进行了测序。他们选择了流量适中、流量较低或无流量的池塘,以评估排泄物浓度对环境的影响。

研究人员发现,越是处于静止的池水,其中存活的河马肠道微生物就越多。科学家说,这就像是一个微生物库,其中一头河马的微生物很容易传播给其他河马,这可能有助于提高池塘中所有河马的消化能力和免疫防御能力。但这些微生物中可能也有更多的病原体。

此外,无流量的池塘水中几乎不含氧气,而氧气越少,肠道微生物的表现就越好。实验室测试表明,这些微生物本身进一步改变了水中的化学成分,形成了一个更加强大的“肠道”微生物库,也就是一个高毒性的池塘。当季节性洪水冲入池塘后,这些水流便会杀死下游的鱼和其他生物。

有专家指出,下一步应该研究池沼中的微生物是否对河马健康产生了影响。如果是这样的话,这一发现可能会对搞清来自河马和池塘的两个微生物群落发生碰撞时,环境如何变化具有重要意义。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-02349-1>

科学家找到降压首选食物

博士说,这项研究提供了新的证据,表明酸奶与高血压患者的血压呈正相关。

“高血压是心血管疾病的头号风险因素,所以我们寻找减少和调节高血压的方法是非常重要的。”Wade 说。

乳制品,尤其是酸奶,可能有降低血压的作用。Wade 表示,这是因为乳制品含有一系列微量营养素,包括钙、镁和钾,所有这些都与血压调节有关。

“酸奶尤其有趣,因为它还含有促进蛋白质释放的细菌,从而降低血压。”Wade 说,“这项研究表明,对于血压升高的人来说,即便是喝少量的酸奶也能降低血压。”

对于那些经常喝酸奶的人,结果则更加明

显——他们的血压比那些不喝酸奶的人低近 7 个百分点。

这项研究的调查对象是 915 名居住在缅甸锡拉丘兹的成年人,习惯性的酸奶消费则是通过食物频率问卷进行测量的。高血压的定义是大于或等于 $140/90\text{ mmHg}$ (正常血压水平为小于 $120/80\text{ mmHg}$)。

研究人员表示,未来的观察和干预研究应该继续关注风险人群,以检验酸奶的潜在好处。

相关论文日前发表于《国际乳品期刊》。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.dairyj.2021.105159>

环球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

运用锆年代学理论预测火山喷发

近日,美国《国家科学院院刊》刊发文章《托巴火山岩浆储层的生长和热成熟》指出,由于托巴火山的岩浆积累速度相当稳定,所以运用锆年代学理论可以估算该火山的岩浆输入速率。结果显示,预计下一次超级喷发的规模仍相当于前两次,将发生于大约 60 万年后。

自第四纪以来,印度尼西亚的托巴火山系统发生了 2 次最大规模的火山喷发(每次喷发的岩石体积量大于 2000 km^3)。锆石的 U-Pb 结晶年龄在每次喷发前的时间跨度约为 60 万年,而且锆石 U 含量的均值和方差都在不断下降。为量化托巴火山中可喷发岩浆的聚集过程,来自瑞士日内瓦大学和中国北京大学的研究人员运用锆年代学理论,结合观测资料与热模拟和地球化学模拟实验进行研究。结果表明,托巴火山爆发是上地壳岩浆储层逐渐热成熟的结果,上地壳岩浆储层在过去 2.2 百万年中以每年 $0.008\text{--}0.01\text{ km}^3$ 的平均体积率持续流入岩浆中,由于热过程普遍均质化且化学性质相对稳定,所以热脉冲成为火山喷发的主要动力。(王晓晨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2101695118>

英国建造新的极地科考船

近日,英国新的极地科考船 RRS Sir David Attenborough 在伦敦亮相。该科考船由英国自然环境研究理事会(NERC)出资,由位于别根海特的 Cammell Laird 公司建造,将服役于英国南极调查局,是英国开展南北极科学研究的下一代极地海洋科学平台,旨在确保英国在极地科学领域的世界领先地位。

RRS Sir David Attenborough 可以在南极和北极地区的极端条件下运行,承受长达 60 天的海冰环境,帮助科学家收集气候和海洋数据。加固船体设计使其可以突破 1 米厚的冰层。这艘船将全年运行,在北半球夏季部署到北极,在南半球冬季部署到南极。在这个世界领先的科学平台上,最先进的船上设施和集装箱实验室将为英国的不同专业领域的科学家提供新的研究机会,协助其努力认识不断变化的世界,包括从大气到海床的环境变化的社会影响。此外,新技术正在彻底改变舰载研究。远程操作的航行器可以进入极地冰层下获取数据,这些数据有助于揭示冰层快速和突然损失的可能影响。此外,先进的仪器和设备捕捉重要数据,揭示环境变化对海洋生物多样性的影

响。该科考船被认为将在英国的外交事务中扮演重要的角色,它在英属南极领地、南乔治亚和南桑威奇群岛以及南大西洋地区保持着持续的存在。该科考船还将保证尽量减少对环境的影响,其将遵守国际海事组织极地守则中严格的环境规定。随着更高的燃料效率、部署远程操作和机器人技术能力的提升,该船预计将减少舰载科学对环境的影响,以及 25 年的使用寿命中的运营成本。(刘文浩)

基于深度学习的新方法可以识别毫米级慢速地震

近日,《自然—通讯》杂志刊发题为《基于深度学习的 InSAR 时间序列中毫米尺度变形的自主提取》的文章称,美国洛斯阿拉莫斯国家实验室(LANL)研究人员基于深度学习的方法,对干涉合成孔径雷达(InSAR)监测的海量地面变形数据进行了解释分析,实现了对地面变形的自主提取,且精度可达 2 毫米,将改善未来的地震探测。