

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞—代谢】

科学家绘制小鼠糖尿病肾病单细胞转录组图谱

美国华盛顿大学 Benjamin D. Humphreys 研究组绘制了小鼠糖尿病肾病(DKD)对治疗反应的单细胞转录组图谱。相关论文近日发表在《细胞—代谢》杂志上。

研究人员使用单细胞 RNA 测序(scRNA-seq)分析了鼠 DKD 模型对 5 种治疗方案反应。约 100 万个细胞的图谱显示所有肾细胞类型对 DKD 及其治疗的异质反应。单一疗法和联合疗法都针对不同的细胞类型,并诱导不同且不重叠的转录变化。钠-葡萄糖协同转运蛋白 2 抑制剂(SGLT2i)对近端小管 S1 段的早期影响表明该类药物可诱导禁食模拟和缺氧反应。糖尿病下调了近端小管的剪接体调节因子 Srsf7 / 精氨酸丰富的剪接因子 7(Srsf7),而 SGLT2i 专门拯救了该剪接体调节因子。

Srsf7 的体外近端小管敲低诱导促炎表型,暗示选择性剪接是 DKD 的驱动因素,并表明 SGLT2i 调节近端小管选择性剪接是该类药物的潜在作用机制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2022.05.010>

【细胞—干细胞】

淋巴管是调节肠道干细胞活动的信号枢纽

美国霍华德·休斯医学院 Elaine Fuchs 和 Dana Pe'er 研究组合作发现,淋巴管是调节肠道干细胞(ISCs)活动的信号中枢。相关论文发表于近日出版的《细胞—干细胞》杂志上。

研究人员报告了与 ISC 密切相关的肠隐窝底部的淋巴网络。利用体内功能丧失和淋巴管一类器官共培养,他们发现肠隐窝淋巴管维持 ISC 并抑制其早熟分化。将单细胞和空间转录组学配对,他们应用贝叶斯棱镜对空间特征内的表达进行去卷积,并开发 SpaceFold 以在高分辨率下稳健地绘制生态位图,将淋巴管作为一般隐窝和 ISCs 的中央信号枢纽。他们将 WNT 信号因子和迄今为止未被重视的细胞外基质蛋白 REELIN,确定为直接控制 ISC 再生潜力的肠隐窝淋巴管。

据悉,ISC 对其局部微环境作出反应,以满足对组织更新的持续需求。这些生态位和潜在通信途径的复杂性尚不完全清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2022.05.007>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

富士山喷火口增至 252 个? 刘嘉麒院士:不可能

(上接第 1 版)

科学预防要建立在喷发类型和规模科学判断的基础上,尽量减轻灾害影响。日本的火山监测预测水平在国际上是领先的,有能力做出比较准确的预报。

《中国科学报》:火山喷发时的岩浆和火山灰,哪种危害更大?

刘嘉麒:这要看火山周围的具体环境,根据不同情况具体分析,有时岩浆会摧毁周围的建筑或植被,有时火山灰会掩埋周围的空间,污染周围环境。火山喷出的硫化氢、一氧化碳等有毒气体,也要考虑其影响。还要考虑潜在的次生灾害,比如 1985 年哥伦比亚鲁伊斯火山爆发导致的泥石流淌出七八十公里以外,把一个小镇摧毁了,造成两万多人死亡。

警惕灾害也应保护自然馈赠

《中国科学报》:富士山喷发可能对中国造成什么影响?

刘嘉麒:肯定会有一定影响,但富士山距离北京毕竟有 1000 多公里,就像年初的汤加火山喷发一样,即便飘过来一点火山灰和气体,影响也会十分有限。

大家对火山等自然现象的关心多一些是好事,但不应过度夸大它的影响,炒作太多就会失去科学性。

《中国科学报》:身处城市化时代,人们对火山喷发这样的灾害应该如何未雨绸缪?

刘嘉麒:城市圈发展到火山区里,肯定存在危险的。但很多人并不在意这些事。比如,意大利那不勒斯附近的维苏威火山在公元 79 年的喷发就摧毁了庞贝古城,但现在那里仍然居住着很多人,西西里岛埃特纳火山海拔 1900 多米的山坡上还建了宾馆,那里离火山口很近。

中国大陆大城市周围基本没有火山,所以这方面基本不存在影响;不过,我国台湾地区大屯火山群将来如果喷发,对台北等周围城市肯定会带来危险,需要警惕。

《中国科学报》:2013 年,富士山入选世界文化遗产。你如何看待进一步火山喷发可能对它的文化价值带来的影响?

刘嘉麒:再喷发不见得会毁掉全部现有景观,甚至可能创造新的景观,所以对它的价值不会有太大的影响。实际上,富士山现在的景观就是经过多次喷发后形成的,比如公元 864 年喷发时才 2900 多米高,现在已经达到 3775.63 米,是火山熔岩不断往上堆的结果。

火山作为一个自然现象和自然产物,它的喷发会造成较大的危害,应尽可能避免或者减轻灾害,但它也能给人类创造价值远大于危害的财富,比如日本富士山、美国黄石公园、中国长白山,这些比较有名的风景旅游区都是火山区。我们应该珍惜大自然这个“伟大的雕塑家”馈赠的宝贵自然资源,对它们保持敬畏和给予保护。

科学家发现 1 厘米长细菌

本报讯 在加勒比海瓜德罗普岛的红树林中,一些奇特的丝状生物潜伏在沉入海底的腐叶上。这些丝状生物长度可达 1 厘米,是迄今为止发现的最大的单细胞细菌,是已知细菌的 50 倍。它们以氧化硫为生。

2009 年,法国安的列斯大学生物学家 Olivier Gros 在探索瓜德罗普岛的红树林时发现了这种细菌。Gros 一开始以为它是一种真菌,而不是细菌。回到实验室后,Gros 在显微镜下意识到这种生物不是真核生物。

2018 年,美国劳伦斯·伯克利国家实验室海洋生物学家 Jean-Marie Volland 使用一系列方法更仔细地观察了这些细菌,并确认它是一个单细胞生物。相关研究结果 6 月 23 日发表于《科学》。

这种细菌被称为 *Thiomargarita magnifica*。Volland 介绍,科学家在红树林中也发现了其他

丝状细菌,但它们都由数十或数百个细胞组成。*T. magnifica* 的独特之处在于,它的丝状物是红树林中最长的,且由一个细胞组成。

细菌的核心是液泡——一种惰性的充满液体的膜,其周围是膜结合结构。研究人员将其命名为“pepins”,并描述为类似于在真核细胞中发现的细胞器。

在其他细菌中,遗传物质在细胞内自由漂浮,通常只有一条环状染色体。而在 *T. magnifica* 中,研究人员发现基因信息储存在成千上万的 pepins 中。其中每一个都含有 DNA 和核糖体,这些 pepins 总共拥有多达 70 万个基因组拷贝。

关于 *T. magnifica* 还有许多问题,其中包括红树林的特定栖息地含有大量含硫分子和食硫微生物,是否对这种细菌的存在至关重要。而

pepins 本身也需要更仔细地观察,以确定它们是否都含有相同的遗传物质、核糖体和蛋白质混合物。

研究人员已经对整个细胞进行了测序,其中包含数十万个 pepins。“但我们还没有对单个 pepins 进行测序。”Volland 表示,他们不知道每个 pepins 只包含一个基因组拷贝还是多个。

T. magnifica 的发现表明,大型和更复杂的细菌可能隐藏在人们的视线中。Gros 希望其他团队继续寻找更大的细菌。

圣路易斯华盛顿大学生物学家 Petra Levin 认为,这一发现挑战了细菌的体积限制比真核细胞小的传统观点。细菌具有无尽的适应性,总是令人惊讶,绝不应该被低估。(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abb3634>

科学此刻

螨虫在我们脸上的秘密生活

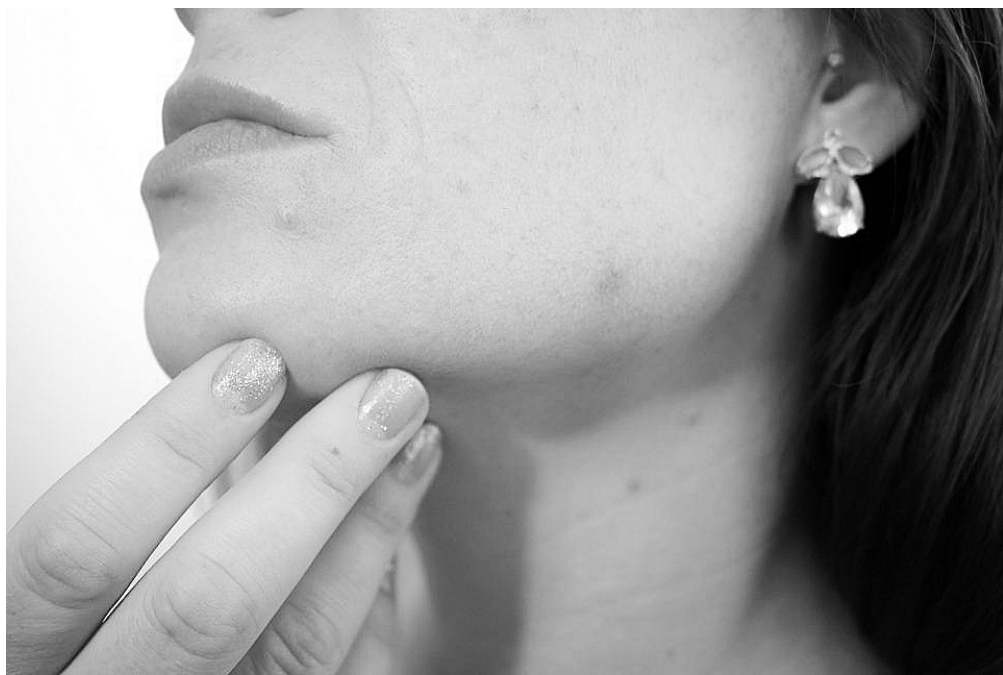
一项 6 月 21 日发表于《分子生物学与进化》的研究发现,生活在人类毛孔中、夜间在我们脸上交配的微小螨虫正在不断简化,可能很快就会与人类“合二为一”。

螨虫,这种长约 0.3 毫米的微小生物几乎存在于每个人的面部、乳头,甚至睫毛的毛囊中。它们会吃掉毛孔中细胞自然分泌的皮脂。人体成年后随着毛孔变大,螨虫数量会达到峰值。螨虫在夜间十分活跃,并在毛囊间移动以寻找配偶。

首次对毛囊螨虫进行的基因组测序发现,它们的孤立存在和由此产生的近亲繁殖,使其不必要的基因和细胞丢失,并从外部寄生虫向内部共生体过渡。

“我们发现这些螨虫身体部位基因排序与其他类似物种不同,因为它们适应了毛孔内的隐蔽生活,DNA 的变化导致了螨虫的一些不寻常的身体特征和行为。”该研究领导者之一、英国雷丁大学无脊椎动物生物学副教授 Alejandra Perotti 说。

研究团队对毛囊螨虫 DNA 的深入研究表明,它们孤立存在,且未暴露于外部威胁,没有竞争,也没有遇到不同基因的螨虫。这导致其



图片来源:pixabay

基因减少,进而变成了仅有 3 个单细胞肌肉为其微小的腿提供动力的极其简单的生物体。

螨虫生存所需的蛋白质很少,是该物种和相关物种中最低的。

基因减少导致螨虫在夜间更活跃。螨虫缺乏紫外线防护措施,并且失去了被日光唤醒的基因。它们无法产生褪黑素,却能够利用黄昏时人类皮肤分泌的褪黑素为通宵交配补充能量。

毛囊螨虫独特的基因排序导致其不同寻常的交配习惯。它们的生殖器官向前移动,在交配时雌性必须将自己固定在雌性下方,紧贴人类毛发进行交配。

此外,研究发现幼年螨虫比成年螨虫细胞

更多。这与之前的假设——寄生动物在发育早期会减少细胞数量相反。研究人员认为,这是螨虫成为共生体的第一步。

由于缺乏接触可能为后代添加新基因的潜在配偶的机会,螨虫可能会走进进化的“死胡同”并灭绝。研究人员曾在细胞内的细菌中观察到这种现象,但在动物中还未有过。

该研究同时为螨虫“平反”。此前一些研究认为,螨虫没有肛门,一生中的粪便都积累在一起,并在死亡时释放,致使人类皮肤发炎。然而,该研究证实螨虫有肛门。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1093/molbev/msac125>

研究称 1.5°C 气候变化目标难以实现



图片来源:Jan Scheunert

本报讯 两名科学家 6 月 23 日在《科学》上报告称,世界各国未能认真采取行动削减温室气体排放,这意味着无法实现 1.5 摄氏度的气候变化目标。这两名科学家呼吁人们更诚实地对待地球的前进道路。

加拿大康考迪亚大学的 Damon Matthews 和 Seth Wynes 在对全球应对气候变化的行动——包括在去年《联合国气候变化框架公约》第 26 次缔约方大会(COP26)上做出的承诺——进行回顾后表示,社会、政治和技术惯性意味着《巴黎协定》的温控目标很可能无法实现。

“这是对诚实和行动的呼吁。按照我们现在的方向,接近 1.5 摄氏度目标的可能性是微乎其微的。”Matthews 表示,到 2030 年,全球碳排放量需要下降 43% 才能很好地实现这一目标,但几十年来,全球碳排放量却一直在稳步上升。

最近的研究表明,在 5 年内超过目标的可能性几乎为 50%。其他分析显示,即使在全球碳排放量在一夜之间停止这种不切实际的情况下,从长期看,也很可能无法实现这一目标。

Matthews 认为,尽管政府和企业减排方面的努力还没有达到所要求的水平,但已

经有了进展。他说,到本世纪末,全球气温将上升 2.5-3 摄氏度,而不是大约 10 年前人们担心的 4-5 摄氏度。

他表示,“我们已经取得了进展,也有一些选择,但尚未真正在所需的层面上接受这些选择。”

Matthews 和 Wynes 建议,倡导城市无车日、调整高速公路限速以及减少商务航空旅行都是立即减少排放的方法。这种“快速的胜利”需要辅之以重大的改变,如能源网络脱碳、电动汽车和热泵的广泛采用,以及包括饮食转变在内的行为改变。

他们估计,全球为 1.5 摄氏度剩余的“碳预算”将是 3600 亿吨二氧化碳,相当于目前 9 年的年碳排放量。

Matthews 表示:“如果真的要认真对待 1.5 摄氏度的窗口期,我们必须更加努力。”(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abo3378>

外来物种侵占美国森林

科学家在美国俄亥俄州西南部的植物学调查中发现,上世纪引入美国的外来物种正在“排挤”许多本土植物。这项名为“俄亥俄州西南部树木繁茂的自然地区外来植物的崛起”的研究近日发表于《生态恢复》杂志。

外来入侵物种蔓延

植物学家 Thomas Lea 在 1834 年至 1844 年间曾在辛辛那提进行了第一次植物调查。其间,他建立了一个标本室,并将其交给费城自然科学学院。Lea 在 1844 年去世之前,已经鉴定出 714 个物种。1849 年,Lea 的兄弟出版了他的作品。

一个世纪后,加州大学植物学家 E. Lucy Braun 在辛辛那提进行了第二次植物调查。她在 1934 年发表于《美国中部博物学家》的研究中描述了发现的 1400 多种植物。她靠着 Lea 一丝不苟的笔记,回到了他去世过的地方——在过去几十年里,许多地方已经被开发成了住宅、道

路或办公楼。

生物学家正在追溯这两项相隔 100 年的调查,以了解皇后城的植物多样性在过去两个世纪中发生了怎样的变化。他们把注意力集中在墓地未开垦的部分、磨坊溪的河岸和公园。这些公园在过去 200 年里一直受到保护,因此不受开发的影响。

加州大学生物学家 Denis Conover 与合作者 Robert Bergstein 追溯了俄亥俄州西南部城市发展尚未覆盖自然区域的地方。他们发现,许多一开始作为园林绿化植物引进的物种在野外都很繁荣。

“外来入侵物种蔓延到俄亥俄州西南部的自然林区,威胁到本地动植物的生存。努力控制入侵植物物种已成为公园管理人员和志愿者职责的主要部分。”Conover 说,“除草剂、链锯和其他机械设备的广泛使用会对当地植物、野生动物和人类造成附带损害,但这项工作永远需要,并让人在金钱和时间上付出巨大的代价。”

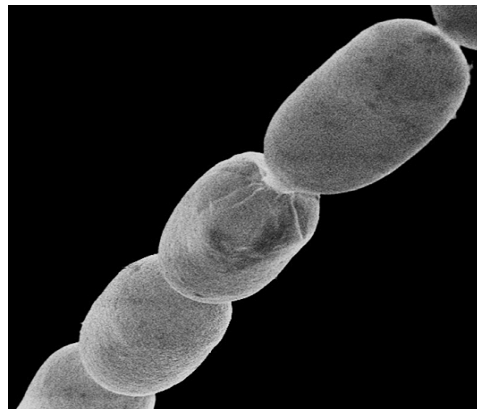
本土植物没有机会

园艺家从欧洲和亚洲引进了大部分外来植物作为观赏植物。它们的种子最终在野外传播,比如在俄亥俄州其他县的野外扩散。

本土喇叭金银花生长在南方各州,作家威廉·福克纳和罗伯特·弗罗斯特的作品中都曾提及。而远东金银花是一种来自亚洲的灌木。“这种金银花现在是在汉密尔顿县最丰富的木本植物。”他说,“从灌木可以产生数千颗种子,通过鸟类和哺乳动物传播。”

Braun 在 1961 年的一项调查中发现,远东金银花开始在汉密尔顿县的一些地区生长,但还没有在俄亥俄州其他县的野外扩散。研究发现,如今它占主导地位,遍布全州,几乎排挤了所有其他低洼植被。

Conover 说,一些植物之所以成功入侵,是因为它们产生的化学物质会阻碍附近竞争对手的生长或发芽,这是一种被称为化感作用的“狡



丝状大型硫菌细胞比典型细菌具有更复杂的内部组织。图片来源:Olivier Gros

全力以“复”的科研加速度

(上接第 1 版)

尽管如此,这个团队还是凭借对样品的全方位认知和对测试逻辑的精准掌控,仅用台秤就重建了一套新的测试方法,并连做了 35 个批次的产品测试,保证了在交付期内顺利交付。由于操作简单,可在样品现场原位完成,大幅提升了检测效率,现在这一方法已成为一线人员内控品质的常用方法。

全面“复工”后,杨军感到大家都自觉开始“追”时间了,迅速进入“三班倒”的状态。以前以公共交通上班的同事改为开车通勤,以尽快抵达岗位;研究生也一样劲头很足,很多人晚上 10 点多还在实验室加班加点。

“家里待久了,大家没有疲惫,反而更加精神,一个个铆足了劲儿。”杨军感慨,“科学院人就是这样吗?在科研工作面前,不是‘要我’做,而是‘我要做’。”

5 月以来,有机所为国家多个重点型号的有机材料研制和生产启动复工复产,在上海市政府和上海碳谷绿湾产业园的大力支持下,细化复工复产工作方案,科研人员舍“小家”为“大家”,前往科研生产阵地,迅速有序地进入了国家重大战略科研生产任务“前线”。

没有一个冬天不会过去,也没有一个春天不会到来。中国科学院上海分院系统单位以心系“国家事”、肩扛“国家责”的使命担当,以共克时艰、只争朝夕的精神面貌,加快推动科研一线复工复产复研,平稳有序地推进复工复产复学各项工作,攻关不停,成果频出。

他们克服重重困难,从家里走出来、从社区志愿者转为奔向岗位的“逆行者”“赶早人”,在平凡的工作岗位上书写着不平凡的故事。

毫米级折纸机器人转起来

本报讯 在近日发表于《自然—通讯》的研究中,科学家展示了一个毫米级折纸机器人,可利用磁铁和折纸的折叠方式进行多方向基于旋转的移动。这个机器人可以水陆两用,能够在多种环境中移动并执行任务,包括受控的液体药物递送和定向的固体货物运输。

无线毫米级折纸机器人有望执行各种任务,或具有生物医学应用潜能。但现有的折纸机器人需要复杂系统实现多功能性。这些机器人的运动模式有限,无法同时实现在陆地和水中的移动。

美国斯坦福大学的赵芮可与合作者开发了一种可转动的无线水陆两用毫米机器人,可以滚动、翻转和旋转。这个机器人截面直径 7.8 毫米,由 Kresling 折纸(用三角构成的空心圆柱体)和附着的磁盘盘构成。

这个机器人利用 Kresling 折纸的折叠/展开能力进行滚动、翻转和旋转。此外,毫米机器人的折叠/展开性质使其能够进行泵送,从而递送液体药物。作者还强调,旋转动作提供了一种吸附机制,可用于运送货物。

作者总结说,毫米机器人可作为一种微创装置用于生物医学诊断和治疗。(冯丽妃)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-30802-w>

猾武器”。在发现这些引进植物的地方,支持野生动物和食物链的生物多样性往往少得多。一旦扎根,根除它们往往是一项劳动密集型、昂贵且耗时的工作。

“本土植物没有机会。一切依靠本地植物的东西,如昆虫、鸟类都可能消失。”他说,“当外来植物被引入美国时,也会引入真菌疾病,这可能会摧毁本土树木。美国栗子就是这样的情况。”

春天开着漂亮的花、生长很快的豆梨树是美国人最喜欢种植在小区前院的树。如今,它们在公路和森林边缘肆意生长。俄亥俄州议员计划在 2023 年逐步禁止销售豆梨树。

此外,加州大学的调查发现,在俄亥俄州西南部的森林中,还有几十种其他外来物种已经扎根,包括蛇葡萄、天竺葵、欧洲沙棘、东方苦甜草、长春花、挪威枫树,以及日本虎杖和日本高脚草等植物。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.3368/er.40.2.94>