

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然-遗传学》

非干细胞谱系是炎症诱发肠道肿瘤的另一种来源

6月20日出版的《自然-遗传学》发表了荷兰伊拉斯谟大学医学中心 Riccardo Fodde课题组的最新研究成果。他们发现非干细胞谱系是炎症诱导肠道肿瘤发生的另一种起源。

研究人员以Paneth细胞作为模型,评估了小鼠在炎症背景下分化细胞系引发肿瘤的能力。炎症发生时,Paneth细胞特异性Apc突变会导致肠道肿瘤,这不仅让人联想到炎性肠病患者会得肿瘤,也让人联想到一部分散发性结肠癌患者。

后者可能是因为西式饮食习惯诱发炎症,而西式饮食习惯是结肠癌的主要风险因素。旨在从患者肿瘤样本中预测癌症起源的细胞机器学习方法表明,在相当一部分散发性病例中,结肠癌细胞起源于分泌细胞谱系而非干细胞。

传统观点认为,结肠癌细胞来源于干细胞。然而,先前研究表明,炎症作为结肠癌的关键风险因素会抑制肠道干细胞。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41588-024-01801-y>

《自然-化学》

纠缠三重态的相干光激发

美国康奈尔大学的 Andrew J. Musser 团队报道了纠缠三重态的相干光激发。相关研究成果6月19日发表在《自然-化学》。

有机半导体的功能性质由光学亮态和暗态之间的相互作用来定义。有机器件需要在这些亮态管和暗态管之间进行快速转换以获得最大效率,而实现这一点的一种方法是通过多激子产生(S₁→'TT'),暗态'TT'典型地由光激发之后的亮S₁产生,然而,有关机制细节的争论十分激烈。

研究人员报道了一种'TT'产生途径,在该途径中,它可以被相干光激发,而不涉及任何明亮的S₁。使用<10 fs的瞬态吸收光谱和亚共振泵浦,'TT'直接从基态产生。将该方法应用于一系列并五苯二聚体和各种聚集类型的薄膜,研究人员确定了实现这一禁用途径的关键材料特性。通过一种极其简单的技术,这一结果为深入了解有机材料中的'TT'和其他暗态打开了新的机制之门。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01556-3>

《自然》

科学家利用陆地品种多样性促进小麦育种

英国诺里奇科研公园的 Simon Griffiths 等研究人员利用陆地品种多样性促进了小麦育种。相关论文6月17日在线发表于《自然》。

研究人员通过全基因组重测序(827个沃特金斯小麦地方品种和208个现代栽培品种)和长达10年的深入田间评估,研究了全球主要谷物——面包小麦(*Triticum aestivum*)的沃特金斯地方品种的遗传和表型多样性。研究人员发现,现代栽培品种仅源于小麦7个祖先群体中的两个,并保持了非常长的单倍型完整性。其余5个组代表了尚未开发的遗传资源,为育种提供了陆地小麦特有的等位基因和单倍型。基于单倍型的连锁不平衡和关联遗传学分析,将沃特金斯基因组与数千个高分辨率数量性状位点(QTL)联系起来,确定了重要的标记—性状关联。

利用这些结构化的种质、基因分型和信息资源,研究人员发现了许多沃特金斯特有的有益单倍型,它们可以赋予现代小麦优良的性状。此外,研究人员还评估了4438个沃特金斯独特单倍型的表型效应,这些单倍型是从现代栽培品种的143个优先QTL中导入的,弥补了地方品种多样性与当前育种之间的差距。

这项研究为在作物改良中系统利用遗传多样性以实现可持续粮食安全建立了一个框架。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07682-9>

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

比现有技术更有优势

“RNA 桥”新基因编辑技术问世

本报讯《自然》6月26日发表的两篇论文描述了一种新的基因组编辑技术,这种技术能在用户指定的基因组位点插入、倒位或删除长DNA序列,这项技术有望成为这些基本DNA重排的单步法或提供一种更简易的基因组编辑方法。

该方法可能比现有技术更有优势,比如有望进行比后者更精准有效的大规模基因组编辑,以及实现基因组的介导重组而不造成需要修复的断裂。

用于重排基因组中长DNA序列的可编程系统或成为基因组设计领域的一个有用工具。大规模基因组重排通常由重组酶(催化DNA断裂和重组)或转座酶(将DNA片段从一个位置移动到另一个位置)等完成。如果这些酶可通过编程靶向特定位点,就可能成为有效的基因组

编辑工具。

在第一篇论文中,美国加利福尼亚州 Arc 研究所的 Patrick Hsu 研究团队描述了一种将可编程重组酶用于基因编辑的技术。

这些重组酶由RNA引导, RNA则是引导重组酶靶向位点和促进预选编辑的一座“桥”。这个RNA桥含有一个指定供体DNA序列的区域,以及另一个指定基因组插入位点的区域。这两个区域都能通过独立重编程识别和结合不同的DNA序列或插入位点,并且它们对不同类型的DNA重排都使用了同一种机制。这个RNA桥比使用常规重组酶的现有基因编辑技术更易修饰——现有基因编辑技术通常需要使

用更复杂的蛋白质-DNA结合位点。

在另一篇同时发表的论文中,日本东京大

学的西增弘志(Hiroshi Nishimatsu)研究团队则利用冷冻电镜解析了这种重组酶的结构,并对其作用机制进行了详细阐述。

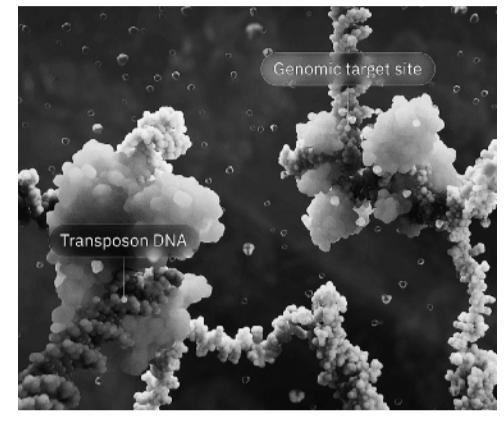
鉴于这项研究仅演示了对细菌的基因组编辑,因此仍需进一步评估该技术在不同物种和细胞类型中的可行性和安全性,例如哺乳动物细胞。

美国马萨诸塞州总医院的 Connor Tou 和 Benjamin Kleinstiver 在一篇同时发表的“新闻与观点”文章中写到,该技术“是大规模基因组修饰领域的一次令人欣喜的进步,今后将有许多值得探索的应用”。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07552-4>

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07570-2>



图片来源:Visual Science

■ 科学此刻 ■

“人皮”笑脸
来了

附着有培养皮肤的机器人笑脸。图片来源:Takeuchi

近日,一项发表于《细胞报告》的研究报道了一种能够附着于机器人脸部做出表情的人皮细胞活体组织。研究人员表示,这种皮肤有望成为人形机器人的理想覆盖材料,使机器人以更逼真的方式表达情感和交流。

“随着人工智能技术的发展和其他技术的进步,机器人需要扮演的角色扩展了,其覆盖材料所需的功能也发生了变化。”论文作者之一、美国哈佛大学的 Michio Kawai 说,为了将培养皮肤应用于机器人,有必要构建3D皮肤等效物,这种类人皮肤可以帮助机器人更好地与人交流,完成各种任务。

Kawai 研发出的皮肤是在胶原蛋白支架中生长并被放置在3D打印树脂基底上的人皮细胞混合物。而与之前类似实验培养的皮肤不同,这种能做出微笑表情的皮肤含有类似人类和其他动物组织的“韧带”。这些韧带等效物被埋在皮肤下的组织层中,实现连接,维持皮肤形态并赋予其难以置信的力量和灵活性。

Kawai 和同事将这些韧带等效物称为“面孔型锚”,因为它们是通过在机器人的树脂底座

上穿孔,并让微小的V形空腔充满活组织而生成的。这反过来有助于机器人上附着的皮肤维持形态。这种方法既可以实现流畅的面部表情和身体运动,又消除了传统突点固定的缺点,保持了机器人的美学完整性。

为了验证其性能,研究团队将这种皮肤附着在一张几厘米宽的可活动微笑的机器人脸上,以及一个大小相似但无法自主活动的3D人头上,并进行了测试。

研究人员表示,这项工作还可能给化妆品行业带来意想不到的好处。Kawai 说,在一项实验中,他们让这个附着有培养皮肤的小机器人脸保持微笑表情一个月,发现它可以复现皮肤

皱纹的形成。

“能够重现皱纹形成的手掌大小的皮肤模型,有可能用于旨在预防、延迟或改善皱纹形成的化妆品和护肤品的测试中。”Kawai 说,不过,这种皮肤仍缺乏真正人类皮肤所具有一些功能。此外,由于既缺乏传感功能,又没有血管提供营养和水分,因此该皮肤无法在空气中长期保持活力。

“为了解决上述问题,将神经机制和灌注通道融入皮肤组织是我们当前面临的挑战。”Kawai 说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2024.102066>

过热的树木加剧城市空气污染

本报讯一项新研究发现,汽车和人类活动在美国洛杉矶造成的空气污染正因该市的植物而加剧,其中一些植物为应对高温和干旱排放的化学物质,会导致有害的臭氧和PM2.5颗粒物污染。6月20日,相关成果发表于《科学》。

论文第一作者、德国于利希研究中心的 Eva Pfannerstill 表示:“由于很难控制植物的排放,因此控制人为部分更为重要。”

许多植物都会释放一种叫作萜类化合物的化学物质,比如开花的蓝花楹、芬芳的桉树等。对植物来说,这些物质是化学信号,可以作为抗氧化剂。但在大气中,这种挥发性有机化合物(VOC)会与其他污染物发生反应,产生有害的臭氧和PM2.5颗粒物污染。

在一些地方,由于更清洁的汽车和发电站的使用,人为的空气污染源已经减少,而植物的排放开始发挥更大的作用,但到底有多大尚未搞清。

2021年6月,Pfannerstill 和同事在洛杉矶上空飞行了几天,测量了VOC的排放量。研究人员使用车载质谱仪确定了空气中400多种VOC的浓度。同时开展的对风速的3D测量,使他们能够将从城市上升的分子与从其他地方吹来的分子分离。

研究人员发现在城市的许多地区,萜类化合物是VOC的主要来源。在植被较多的地方和气温较高的日子里,这种情况尤其明显。当气温突破30摄氏度时,萜类化合物的排放占主导地位,即使在植被较少、人口更多的市中心也是如此。

Pfannerstill 说,植物在高温环境中释放更多萜类化合物的确切原因尚不清楚,但这可能是对热量或水分压力的反应。此外,更高的蒸发率和温度也增加了与人为来源——汽油、油漆,甚至有香味的个人护理产品,如除臭剂和发胶有关的VOC排放。

这种观测到的热量和排放之间的联系也暗示了气候变化将增加空气污染的途径。研究人员发现,在洛杉矶,VOC对臭氧形成的影响可能会翻倍,预计到本世纪中叶,该市的气温将上升3摄氏度。此外,VOC对PM2.5污染的影响可能会增加40%。

美国国家海洋和大气管理局的 Matthew Coggon 表示:“进行这种直接观测对于建立正确的模型来预测明天或几年后的空气污染情况至关重要。”他说,植物排放量的增加也凸显了进一步减少与VOC反应的人为空气污染源的重要性。

美国哥伦比亚大学的 Roisin comme 说,在城市中种植哪些物种也有影响,随着越来越多的城市实施绿化计划,这是一个重要的考虑因素。“植被种类很重要。”她说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adg8204>

邓稼先:“两弹元勋”“泥瓦匠”和“顽童”

孩子一样热爱生活。

有时回北京开会的间隙,只要时间允许,邓稼先就会跑到剧院门口,在来往的人群中“蹲票”。他甚至摸索出了经验,从脚步和眼神中就能判断来人是否想退票。

“顽童”还喜欢吃。杜祥琬记得,以前去四川梓潼找邓稼先,刚一见面,他就掏出巧克力欣然分享。同事们都知道,翻开老邓的抽屉,总能找到好东西——糖果、饼干……供大家解馋。

有意思的是,邓稼先和于敏之间的“暗号”,竟也和“吃”有关。

氢弹理论设计取得重要进展时,时任九院理论部副主任的于敏在上海给邓稼先去了个电话说:“我们几个人去打牌,打到了一只松鼠。”

“你们美美地饱餐了一顿野味?”邓稼先的回答充满期待。对方告知,目前还不能“煮熟”,有待进一步解剖,且需要增援。第二天,邓稼先就带人前往上海。

经合力讨论研究后,研究人员得到了一套从材料、构型到原理都较为完整的理想方案。众人为之欢欣鼓舞,而庆祝的方式,就是让工资略高的老邓请客下馆子,饱餐一顿。

在紧要任务面前,这些生活的享受,只是须臾。

做原子弹理论设计时,邓稼先带领团队要进行大量计算工作。但他们手上只有落后的工具,有时靠拉计算尺,有时用手摇计算机。那是常人难以想象的计算量,所用的穿孔纸带一捆接一捆,放入麻袋中很快就摞至房间的天花板。

碰到公式推导陷入僵局,年轻人没了思路,邓稼先就将这些复杂的数字和符号默记于心,回住处琢磨。安静的时候,思维更加开阔,他呆坐在房间,闭着眼,整理着千丝万缕的头绪。

想出解题方法后,他便酣然入睡,第二天起个大早,赶去给同伴们报告好消息。路上,他在街边买一块刚出炉的烤白薯,热气腾腾,绵软可口。

一块烤白薯,足以给邓稼先片刻的放松。前路漫漫,心底对于美好的向往,让他在面临困境时有了慰藉。

“死而无憾”

邓稼先抽屉里的糖果和饼干,大多是千里之外辗转而至的心意,饱含着妻子许鹿希的关怀。

当邓稼先在青海高寒草原和戈壁滩上奔波时,待在北京的许鹿希独自照顾着两个孩子的衣食住行。一听到有老邓的同事回北京了,可以帮忙捎带东西,她不顾天寒地冻,蹬上自行车就朝百货大楼冲去。

她将思念寄托于物时,也是在兑现自己的承诺。回想1958年8月的一天,下班回家的邓稼先有些沉默。晚饭后,他一个人呆坐一会儿后,早就洗漱休息,但又辗转难眠。

在妻子的询问下,邓稼先告知了一个让人意想不到的消息:“我要调动工作。”至于“调去哪儿”“做什么工作”,邓稼先都三缄其口。

两人沉默了很久,邓稼先蹦出一句话:“这件事很重要,就是为它死了也值得!”

尽管心中充满了对未知的担忧,许鹿希还是决定和他站在一起:“我支持你。”

邓稼先调离北京后,总是来去无影去无踪。有时突然就回了家,接到一个电话后,又钻进楼下的汽车,不知去向。

当邓稼先不再奔波时,却已罹患癌症,生命进入倒计时。“好多地方我们两个都没有一起去过。”话音落下,尽是遗憾。

但在最后的时光里,邓稼先没有过多时间去“遗憾”。杜祥琬谈到,病床上的邓稼先,仍然操心着和于敏共同执笔的那份关于加快我国核试验的建议书。

当时,几个核大国在技术上已经达到较为完美的水平,不需要进行更多发展,于是提出核禁试。邓稼先万分焦急,如果中国不能抢在这段时间内完成既定发展目标,就会丧失在国际政治、外交中的主动权,结果就可能是“多年努力,功亏一篑”。

邓稼先几乎是在和死神赛跑。医生不允许他再劳累工作,他便把收集来的英文、法文、德文的剪报和杂志藏在储物柜里。他仍坚持执笔书写,为缓解身体疼痛,便坐在橡胶圈上;实在太冷了,就注射止痛针,身上的针眼越来越多。

“老邓是很能忍耐的一个人,但我们所有人都能看出,他很疼很疼。”杜祥琬不忍回忆。

建议书写完成后,邓稼先把一大堆文稿交给了最亲近也是最信任的妻子,希望由妻子交给九院的领导。“希希,这份建议书比你的命还重要。”

1996年7月29日,中国成功进行了最后一次地下核试验,紧接着,中国政府向世界宣布,暂停核试验。而这一天,也是邓稼先逝世十周年的日子。

有人曾问过许鹿希,如果邓稼先重新选择,他还会走这样一条路吗?许鹿希回答,他会的。邓稼先一生无悔自己的选择,于国于民,只要“死而无憾”!