

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

科学家揭示植物识别病原体衍生脂质分子机制

日本东京大学 R. Terauchi, H. Kato 研究组揭示了拟南芥识别病原体来源磷脂的机制。这一研究成果发表于近日出版的《科学》。

研究人员展示了由植物致病性卵菌 *P. infestans* 神经酰胺 D (Pi-Cer D) 诱导的拟南芥防御反应。Pi-Cer D 被拟南芥质体神经酰胺酶 NEUTRAL CERAMIDASE 2 (NCER2) 切割, 产生的 9-甲基分支鞘氨醇碱基被质膜凝集素受体样激酶 RESISTANT (对 DFPM 对脱落酸信号的抑制具有抗性 2 [RDA2]) 识别。

9-甲基分支鞘氨醇碱基对微生物具有特异性, 并通过与 RDA2 发生物理相互作用来诱导植物免疫反应。RDA2 或 NCER2 功能缺失损害了拟南芥对卵菌病原体的抗性。

总的来说, 该研究揭示了植物识别病原体衍生脂质分子的机制。据悉, 在植物中, 许多入侵的微生物病原体会被细胞表面模式识别受体识别, 从而诱发防御反应。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abn0650>

【细胞—代谢】

昼夜节律和多能性网络是调节长寿的两大支柱

美国罗彻斯特大学 Vera Gorbunova, Andrei Seluanov 等研究人员合作发现, 昼夜节律和多能性网络是长寿调节的两大支柱。这一研究成果近日在线发表于《细胞—代谢》。

研究人员对具有不同寿命的 26 个物种进行了比较性的转录组学研究。研究人员发现, 有数千个基因的表达水平与物种的最大寿命呈负相关或正相关 (Neg- 或 Pos-MLS 基因)。Neg-MLS 基因主要参与能量代谢和炎症。Pos-MLS 基因在 DNA 修复、微管组织和 RNA 运输方面显示出丰富的内容。Neg- 和 Pos-MLS 基因的表达受到干预措施的调节, 包括 mTOR 和 PI3K 的抑制。

调控网络分析显示, Neg-MLS 基因受到昼夜节律的调节, 可能是为了避免持续的高表达, 而 Pos-MLS 基因是核心多能性调节因子 OCT4 和 NANOG 的靶标, 并在体细胞重编程期间被上调。Pos-MLS 基因在胚胎发育过程中高度表达, 但在出生后明显下调。

这项工作通过定义与整个哺乳动物的长寿相关的途径, 并发现昼夜节律和多能性网络是长寿的核心调节因子, 为抗衰老干预提供了目标。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2022.04.011>

【自然—医学】

科学家开发出预测心理健康危机的机器学习模型

西班牙 Koa Health 公司 Aleksandar Matic、庞培法布拉大学 Roger Garriga 等研究人员开发出从电子健康记录中预测心理健康危机的机器学习模型。研究成果近日在线发表于《自然—医学》。

研究人员开发了一个机器学习模型, 利用电子健康记录, 在 28 天内持续监测病人的心理健康危机风险。该模型的接收者操作特征曲线下的面积为 0.797, 精确召回曲线下的面积为 0.159, 预测危机的灵敏度为 58%, 特异性为 85%。一项为期 6 个月的后续前瞻性研究评估了这个算法在临床实践中的应用, 并观察到预测在管理病例或减轻 64% 病例的危机风险方面具有临床价值。

这项研究是第一个连续预测各种心理健康危机的风险, 并探索这种预测在临床实践中的附加价值。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41591-022-01811-5>

【英国医学杂志】

剖宫产术前使用抗生素对儿童的长期影响

英国伯明翰大学 Dana Sumilo 团队研究了剖宫产术前与脐带夹闭后预防性使用抗生素对儿童的长期影响。该研究近日发表于《英国医学杂志》。

为了探讨剖宫产术前与脐带夹闭后使用抗生素预防对 5 岁以下儿童健康的影响, 研究组在英国初级和二级保健机构中进行了一项观察对照的中断时间序列研究。

515945 名 2006 年至 2018 年出生的儿童有相关孕产妇记录, 并在英国两个初级保健数据库的一般实践中注册; 在覆盖英国的医院事件统计数据库中, 有 7147884 名有相关母亲记录的儿童, 其中 3945351 名与报告政策改变年份的医院有关, 这些医院在剖宫产术前预防性使用抗生素, 而非在脐带夹闭后使用。

将出生前不久暴露于抗生素的胎儿与没有暴露的胎儿进行比较。主要结局为, 当推荐使用术前预防性抗生素时, 剖宫产出生的儿童哮喘和湿疹的发生率与脐带夹闭后使用抗生素的儿童哮喘和湿疹的发生率之比, 并根据阴道出生的儿童发病率的时间变化进行校正。

与脐带夹闭后使用抗生素相比, 剖宫产术前使用预防性抗生素与哮喘 (发病率比 0.91) 或湿疹 (0.98) 风险无显著相关性, 包括 5 岁以下导致住院的哮喘和湿疹 (分别为 1.05 和 0.96)。

该研究没有发现任何证据表明剖宫产出生的儿童术前预防性使用抗生素与儿童早期哮喘和湿疹风险之间存在关联。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1136/bmj-2021-069704>

西红柿有望变成维生素 D 丰富来源

本报讯 西红柿在夏日阳光下会更加成熟美味。近期的两项研究表明, 在基因编辑的帮助下, 阳光下成熟的西红柿可以储存维生素 D 的前体分子。维生素 D 是一种重要的营养物质, 通常存在于动物体内。

美国佐治亚大学植物遗传学家 Esther van der Knaap 说, 在维生素 D 严重缺乏的国家, “这可能改变游戏规则”。生物强化植物可以帮助素食者获得足够的营养。英国萨里大学营养学家 Susan Lanham-New 说, 这一发现“为维生素 D 开辟了一个非常令人兴奋的新时代”。

阳光可以使人体合成维生素, 因为紫外线 B 辐射将皮肤中的前体物质转化为肝脏和肾脏可用的维生素 D。但生活在高纬度地区的人通常接触不到足够的紫外线 B, 尤其是在冬季。此外, 深色皮肤也会减缓维生素 D 合成。

食用含有前体物质的动物产品, 比如鱼、蛋和肝脏, 可以帮助弥补这一缺陷。此外, 在美国和其他一些国家销售的牛奶也可以补充此类物质。另一种选择则是服用补充剂。

由于西红柿可以天然合成一种关键的维生

素 D 前体, 因此两组研究人员认为, 调整一些基因可以使其成为不含动物源的维生素 D 来源。

英国约翰·英纳斯中心植物代谢工程师 Cathie Martin 领导的一个小组在 5 月 23 日出版的《自然—植物》上报告说, 敲除一个基因后培育的西红柿, 每颗可以提供每日所需维生素 D 的 20%。而在 3 月底的一份预印本报告中, 韩国首尔大学植物遗传学家 Choe Sunghwa 领导的研究小组报告称, 通过敲除相关基因, 可以生产出含有更高水平维生素 D 前体的西红柿。

通常情况下, 西红柿和茄科其他植物会制造一种叫做维生素 D₃ 原的前体, 然后由 7-DR1 和 7-DR2 两种基因编码的酶将其转化为其他化合物。研究人员推测, 如果这两种基因中的任何一种被破坏或丧失能力, 当暴露在阳光下时, 维生素 D₃ 原会转化为另一种前体维生素 D₃, 供人体使用。“这似乎是一个真正的机会。”Martin 说。

Martin 团队决定敲除 7-DR2, 后者可以帮助植物合成用来应对害虫和微生物的化合物。在阳光照射下, 每颗成熟的西红柿提供的维生

素 D₃ 相当于两个中等大小的鸡蛋。研究人员发现, 把西红柿切成片, 可以增加维生素 D₃ 含量, 在阳光下晒干效果会更好。Martin 指出, 强化植物的叶和茎可能也有用, 因为它们可以用来制造维生素 D 补充剂。

Choe 的研究小组则敲除了另一种参与生成生长激素的基因 7-DR1。研究人员估计, 经过一个月的冻干储存后, 一颗基因编辑西红柿含有高达 100 微克的维生素 D₃ 原——比 Martin 实验中看到的还多。“我们认为这种分子在水果中是相当稳定的。”Choe 说。

迄今为止, 这种基因编辑西红柿只在实验室的温室里种植。Martin 将在下个月开展实地试验, Choe 则希望从今年夏天开始。实地测试对于观察这些植物能否在现实压力下茁壮成长至关重要。研究人员还需要证明人体能够吸收西红柿中的维生素 D₃, 并将其转化为维生素 D。

另一个挑战可能是消费者的接受程度。爱尔兰科克大学营养学家 Kevin Cashman 指出, 有些人可能不接受基因编辑西红柿。

比利时根特大学植物生理学家 Dominique



基因编辑西红柿可以提高维生素 D 水平。

图片来源: NASTASIC/ISTOCK

Van Der Straeten 和植物生物学家 Simon strobe 在《自然—植物》的一篇评论中写道, 如果这种强化西红柿能上市, 将标志着“我们在减少对动物性食物依赖方面迈出了一大步”。(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1403571/v1>

<https://doi.org/10.1038/s41477-022-01154-6>

科学此刻

何时起飞
“民主”决议

你是否见过这样的情景: 黄昏时分, 群鸟在叫声中忽然集体飞向高空, 就像有一只无形的“手”发出了起飞指令。

近日, 一项发表于《当代生物学》的研究显示, 对数百只聚集栖息的寒鸦来说, 逐渐增强的叫声可能有助于鸟群就何时起飞达成“共识”。“群鸟同时起飞是一个惊人的景象。天空突然布满了黑鸟, 就像一场黑色的暴风雨。”英国埃克塞特大学的 Alex Thornton 说。

寒鸦是乌鸦的近亲, 它们在夜间集群栖息, 白天则分成小群在不同区域觅食。Thornton 和同事在几个月的时间里, 在康沃尔郡 6 处寒鸦栖息地录制了数百小时的视频, 鸟群规模从 160 只到近 1500 只不等。他们量化了这些鸟在飞行前、中、后的叫声强度, 然后将其与起飞视频进行比较。结果发现, 起飞前寒鸦叫声强度会增加。

为了测试起飞与叫声强度增加是否有因果关系, 研究人员回放了这些强烈叫声的录音, 发



聚集栖息的寒鸦

图片来源: Ernie Janes/Alamy

现它们能够使寒鸦起飞的时间提前几分钟, 而其他录音则没有这种效果。

Thornton 说, 这证明寒鸦实际上是在通过叫声示意自己准备好离开, 当强度达到一定阈值时, 则视为整个群体可以集体离开。

“起初只有零星的叫声, 然后越来越多的鸟加入进来, 声音不断增强。越早达到阈值, 它们就能越早离开。”Thornton 说。

研究人员还发现, 起飞前最后的叫声强度与出发时鸟群的凝聚力有关。大多数情况下, 寒

鸦群一大早就起飞了, 数百只鸟在大约 4 秒内飞向空中。

Thornton 说, 在极少数情况下, 当叫声强度不够时, 寒鸦们似乎无法达成共识, 只能零散地起飞。

研究人员认为, 聚在一起对寒鸦来说有好处, 比如可以减少被捕食的风险, 并相互传递食物来源信息。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.04.032>

饮酒“伤心”: 心衰风险增加 4.5 倍

本报讯 根据在日前举行的欧洲心脏病学会“2022 心脏衰竭”科学年会上发表的一项研究, 当前一些国家认为安全的饮酒水平其实与心力衰竭的发生有关。

研究作者、爱尔兰圣文森特大学医院的 Bethany Wong 说: “这项研究进一步证明, 对饮酒应采取更加谨慎的态度。为了最大限度地降低酒精对心脏造成的伤害, 如果你不喝酒, 就不要开始; 如果你喝酒, 那就将每周饮酒量控制在 1 瓶葡萄酒或 3 罐半 500 毫升 4.5% 啤酒以下。”

根据世界卫生组织的数据, 欧盟是全球饮酒最多的地区。尽管众所周知, 长期大量饮酒可导致一种名为酒精性心肌病的心力衰竭, 但来自亚洲人群的证据表明, 少量饮酒也可能有害。

自然要览

(选自 Nature 杂志, 2022 年 5 月 19 日出版)

离子和里德堡原子间的分子键

基于离子电荷与键长为几微米的里德堡原子的翻转诱导偶极子之间的相互作用, 研究人员观察到一种新型的分子键。他们测量振动谱, 并利用高分辨率离子显微镜在空间上解析分子的键长和角对齐。由于键长较大, 分子动力学非常缓慢。

这些结果为分子动力学时空效应的未来研究铺平了道路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04577-5>

科学家首次直接观测到量子色动力学的死角效应

在粒子对撞机实验中, 具有大动量转移的基本粒子相互作用产生夸克和胶子 (称为部分子)。正如量子色动力学 (QCD) 理论所描述的那样, 它们的演化受强作用力控制。以前, 由于从实验可及的强子中重建级联夸克和胶子的挑

战, 直接观察 QCD 中的死角效应是不可能的。

研究人员报告用新的迭代聚类技术重建夸克的部分子簇的 QCD 死角的直接观测。这一结果证实了 QCD 的一个基本特征。此外, 死角角度的测量构成了对粒子物理标准模型中的基本常数——夸克非零质量的直接实验观测。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04572-w>

连续谱束缚态中的极化激元玻色—爱因斯坦凝聚物

研究人员展示了在连续谱束缚态 (BIC) 中发生的非平衡玻色—爱因斯坦凝聚—混合光物质激发, 这是由于其特殊的非辐射性质, 有利于极化子的积累。超长 BIC 寿命和波导几何结构的紧密约束相结合, 能够实现极低的冷凝阈值密度。这不是在色散最小值中达到的, 而是在倒数空间中的鞍点达到的。

通过连接玻色子凝聚和对称保护辐射本征模, 研究揭示了将拓扑性质传递到具有未探索

色散特性的宏观量子态的方法。这一发现可能为低成本集成器件的节能极化子凝聚开辟道路, 最终适合于开发混合光物质光学电路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04583-7>

海洋在气候变化背景下生产量增加

研究人员调查了在气候变化下, 渔业和海水养殖的协调改变是否能够增加人均海产品产量。结果发现, 适应气候变化的渔业改革是必要的, 但即使大幅减少温室气体排放, 也不足以维持全球人均海产品产量。

然而, 可持续海洋养殖提高人均海产品产量的潜力巨大——在除最严重排放情景外的所有情况下都可能提高人均海产品产量。这些增长能否实现有赖于渔业改革、饲料技术的持续进步以及建立有效的海水养殖管理和高效实践。

此外, 大幅遏制碳排放对于减少不平等、提高改革效率和降低该研究中没有考虑到的风险

至关重要。尽管气候变化将挑战海洋满足日益增长的粮食需求的能力, 但通过迅速采取有效行动减少排放, 改革捕捞渔业和扩大可持续的海水养殖业务, 海洋可以生产比目前更多的食物。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04674-5>

矮星撞击后形成的无暗物质星系轨迹

研究显示, DF2 和 DF4 现在的视距和径向速度与它们在大约 80 亿年前一次矮星撞击后形成的一致。此外, 研究发现 DF2 和 DF4 是 7-11 个低光度大物体的线性子结构的一部分。

研究人员认为, 这些都起源于同一事件, 形成的这条无暗物质星系的轨迹超过 200 万秒差距长, 与视线的角度为 $7^\circ \pm 2^\circ$ 。他们还初步确认了两个始祖星系的高暗物质含量残留物, 其被认为位于慧星的前沿。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04665-6>

(李青编译)

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>