

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【光·科学与应用】

单相网状结构中发光二极管发射层的图案化

韩国西江大学的 Moon Sung Kang 团队研究了单相网状结构中红绿蓝有机发光二极管(RGB OLED)发射层的微米尺度间接光模式。相关研究近日发表于《光·科学与应用》。

用于虚拟和增强现实显示的有机发光二极管(OLED)在发射层(EML)中需要微米尺度的红绿蓝(RGB)像素模式。然而,由于掩模的几何限制,传统的基于蒸发和阴影掩模的方法只能产生大于几十微米的图案。

研究人员提出了一种间接溶液处理 OLED EML 的光图像化方法。该方法可以形成微米尺度的 RGB 像素图案,而不涉及直接暴露于紫外线辐射或对 EML 进行蚀刻的工艺。EML 可以通过形成牺牲光刻胶(PR)图案-自旋涂覆 EML 薄膜-通过交联将 EML 薄膜转化为单相网络(SPN)结构-剥离预先形成的 PR 图案这一连串过程进行图案化。

此外,重复该过程 3 次将形成 RGB EML 模式。在重复过程中,牺牲 PR 模式作为底层 EML 模式的保护层,可有效防止 EML 模式在后续过程中暴露于溶液中。研究团队使用传统的光刻装置,制备了密度超过 3000 个 RGB 图案/英寸的 EML 图案集,证明了该方法具有潜在应用价值。

相关论文信息: https://doi.org/10.1038/s41377-025-01907-w

【新英格兰医学杂志】

伊维菌素可安全控制疟疾

西班牙纳瓦拉大学的 Carlos Chaccour 团队研究了伊维菌素控制疟疾的疗效与安全性。相关研究近日发表于《新英格兰医学杂志》。

疟疾的控制和消除受到杀虫剂耐药性蔓延和病毒载体行为适应的威胁。伊维菌素是一种广谱抗寄生虫药物,能杀死吸食过已用药患者的蚊子。目前尚不清楚大规模使用伊维菌素是否能减少疟疾传播。

研究团队在肯尼亚沿海的夸夸县开展了一项集群随机试验。该地疟疾高度流行,驱蚊蚊帐的覆盖率和使用率很高。在“短雨季”开始时,研究人员按 1:1 的比例随机分配成组的家庭区域,连续 3 个月分别接受每月一次的伊维菌素或阿苯达唑的大规模给药。共有 84 个集群,28932 名符合条件的参与者接受了随机分配。参与者的基线特征在试验组之间相似。在第一轮治疗 6 个月后,伊维菌素组的疟疾感染发生率为 2.20/ 儿童年,阿苯达唑组为 2.66/ 儿童年;调整后的发病率比为 0.74。每 100 次治疗的严重不良事件发生率在试验组之间无显著差异。

研究结果表明,对于生活在蚊帐覆盖率和覆盖率高的地区,每月使用一次伊维菌素,连续 3 个月,能够降低疟疾感染发生率比使用阿苯达唑低 26 个百分点,且没有发现安全隐患。

相关论文信息: https://doi.org/10.1056/NEJMoa2411262

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

“数字水稻”初长成

(上接第 1 版)

“这种方法通过计算基因表达模式之间的相似性,将成千上万个基因根据表达动态分成若干模块。每个模块中的基因在某些细胞类型中呈现出高度一致的表达趋势,通常参与同一生物过程或调控通路。”梁哲说,最终他们将水稻基因划分为 9 个共表达模块(M1 至 M9)。每个模块代表一组功能关联的基因协作网络,这种模块化能够揭示复杂性状的调控机制,提供理解细胞功能和作物性状的重要线索。

论文共同第一作者、中国农业科学院生物技术研究所博士研究生李东维说,M2 模块富含大量参与光合作用的基因,这些基因在叶肉细胞中特别活跃,说明它们彼此协同,形成叶片高效完成光合反应所需的基因网络。

而 M4 模块聚焦与氮代谢相关的基因,这些基因在根系的皮层细胞和维管细胞中表达量最高,说明这些细胞是氮吸收、同化和运输的核心执行者。

M7 模块包含调控激素信号和应答的基因,这一模块在分生组织细胞中表现突出,揭示它们在维持分生组织活性和生长调控中的关键作用。

“通过这种共表达网络分析,我们不仅能发现功能基因的组合模式,还能了解它们如何在不同细胞类型中形成特定功能的‘基因联盟’。这种模块化视角让我们能从整体上理解水稻生长发育、营养利用和逆境响应等复杂性状是如何在细胞层面实现的。”李东维说。

谷晓峰解释道,水稻根尖皮层细胞就像“营养仓库”,负责运输和储存养分;而叶肉细胞中的 M2 模块基因则是“太阳能工厂”,主攻光合作用。通过单细胞水平的研究,现在能精准定位每种细胞的“职能”。

谷晓峰告诉记者,整套研究成果已经整合至全球科学家可免费使用的 Rice-SCMR 平台,实现了三大创新功能:研究者输入目标基因即可预测其在 54 种细胞类型中的功能影响;通过关联 GWAS 数据,能定位控制产量、粒重等性状的关键细胞类型;用户还可模拟多基因协同编辑效果。

“单细胞多组学图谱的核心价值在于打通了基因功能与农艺性状的单细胞水平精准关联通道,数据开放是领域发展的基石。”谷晓峰强调,全球研究者可共同验证和优化模型。从虚拟敲除到网络解析,智能设计正将作物育种带入“细胞设计”的新轨道。

相关论文信息: https://doi.org/10.1038/s41586-025-09251-0

匿名申请“机时”让更多年轻科学家获益

本报讯 当澳大利亚的一家机构将申请流程匿名化后,更多的博士后获得了使用先进科学仪器的机会。一篇近日发表于《研究评估》的论文为引入不透露申请人身份的盲审能够减少偏见提供了新的例证。

美国哈勃空间望远镜和智利阿塔卡马大型毫米/亚毫米阵列(ALMA)的使用申请数据显示,在引入盲审后,女性和经验不足的申请者获得了更多的设施使用时间。过去几年,这种做法已变得越来越普遍,尤其是在天文台。

ALMA 天文台的 John Carpenter 表示,最新研究表明,评审者可能对知名学者存在“声望偏好”。这可能导致后者以牺牲年轻同行的研究机会为代价获得更多设备使用时间。在分析了 ALMA 类似项目的数据后,他说,这种影响遍及各个领域,“不限于望远镜”。

美国耶鲁大学的理论天体物理学家 Priyamvada Natarajan 表示,匿名评审将审查重点从科学家转移到科学研究本身。“如果想办法于原创且出色,那么是谁申请的并不重要。每个人都应该有平等的机会。”

点从科学家转移到科学研究本身。“如果想办法于原创且出色,那么是谁申请的并不重要。每个人都应该有平等的机会。”

论文第一兼通讯作者、现就职于关注公平与多样性的澳大利亚倡议组织 SAGE 的 Isabelle Kingsley 希望了解类似的干预措施是否能在各类科学设施中都奏效。她和同事在澳大利亚的 4 家机构进行了实验。这些机构管理着光学和射电望远镜、中子束仪器及高性能计算系统。在使用这些资源的申请中,申请人被要求匿名并隐去所属机构。其中一家机构对完全匿名犹豫不决,最终要求申请人在申请表的背面附上姓名首字母和姓氏。

研究人员分析了 4500 多份申请结果,包括干预措施实施前 5 年至实施后两年内提交的申请。在澳大利亚中子散射中心,引入盲审制度后,博士后研究人员的申请成功率从 61% 上升到 78%,但经验更丰富的研究人员的成功率则

从 61% 下降到 50%。

Kingsley 说,研究表明,“匿名化可以打造公平的竞争环境”。由于处于职业生涯早期的研究人员在性别和文化背景上往往更具多样性,因此改善他们的科研产出有助于留住多元化的科学人才。

Natarajan 认为,许多才华横溢的年轻研究人员在准备为所在的学科作出原创性贡献时离开了研究领域。她表示,增加他们使用重要科学设施机会的干预措施将激励这些人留下来。

尽管这项研究结果很有说服力,但 Carpenter 指出,很难将观察到的增长直接归因于匿名干预措施,因为可能有未知因素影响了最终的结果。

Kingsley 表示,所有 4 家机构都已选择继续实施匿名评审——包括最初只采用部分匿名的那家机构。对于这项研究的结果,“他们看到了价值,并且都选择顺势而为”。(王体瑶)



一名研究人员在澳大利亚中子散射中心使用“Dingo”中子成像仪。图片来源:ANSTO

相关论文信息: https://doi.org/10.1093/reseval/rvaf031

科学此刻

外星生命证据破碎

在系外行星 K2-18b 上发现外星生命的希望正在破灭,因为新的观测并没有找到此前宣称的生物分子证据。

今年 4 月,英国剑桥大学的 Nikku Madhusudhan 及同事表示,在 124 光年外的一颗比地球大的岩石行星 K2-18b 上,存在二甲硫醚(DMS)和二甲基二硫醚(DMDS)的迹象。在地球上,这些分子只能由生命体产生。Madhusudhan 表示,这是“我们看到外星世界可能存在生命的第一个迹象”。

但是当其他研究人员使用不同统计模型分析美国国家航空航天局的詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)的相同数据时,并没有发现这些分子存在的明确证据。近日,美国加州理工学院的胡仁宇(音)和同事与 Madhusudhan 团队合作,分析了 JWST 对 K2-18b 的新的观测结果,然而并未找到任何支持这一发现的统计学证据。相关论文公布于预印本平台 arXiv。“这篇论文并没有提供大气中存在这种分子的确凿证据。”胡仁宇说。

研究团队利用 JWST 的近红外相机,观察了 K2-18b 的母星发出的光。这些光穿过行星大气层后,可以告诉研究人员大气中存在哪些分子。这台相机观测的光的波长,与 4 月份的研究使用的中红外测量仪不同。研究人员尝试用几种不同的 K2-18b 大气层模型解释这些数



系外行星 K2-18b 艺术图。图片来源:A. Smith/N. Madhusudhan

据,而每种模型都有不同的假设,比如包含不同分子,或者 K2-18b 的大气层中充满了水蒸气。一些包含 DMS 的模型对数据的解释略好于不含 DMS 的模型,但并非总是如此。在任何情况下,统计证据都无法让科学家说服自己。“这种模型依赖性恰恰说明,即便存在信号,它也是一个非常微弱的信号。”胡仁宇说,“我认为还是要谨慎行事。”

Madhusudhan 同意目前并没有足够的证据证明 DMS 的存在,但他认为,将这些数据与 JWST 近红外相机 2023 年的观测结果进行比较更为合理,而非 4 月份的中红外测量仪观测数据,因为前者的证据更为充分。

“新研究非常明确地指出,没有证据表明存在 DMS,也没有统计证据证明存在任何这类气

体。”美国亚利桑那州立大学的 Luis Welbanks 说。对存在生命特征的另一个打击是,胡仁宇团队发现,在像 K2-18b 这样的行星的某些富氢大气中,存在无需生命存在就能产生 DMS 的化学途径。“这有助于我们确定系外行星大气层中哪些分子可被视为唯一的生物特征,而且这些模型似乎排除了 DMS 作为专属生物特征的可能性。”英国牛津大学的 Jake Taylor 说。

天文学家能达成一致的是,K2-18b 富含水。胡仁宇团队发现了甲烷和二氧化碳存在的明确证据,这意味着水的存在。但他表示,目前仍无法确定水是以海洋的形式存在,还是存在于大气层中,抑或锁定在行星内部。(王方)

相关论文信息: https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.12622

改变生活方式有望延缓认知衰退

本报讯 规律运动、均衡饮食等自律生活方式或许可以延缓大脑衰老。7 月 28 日发表于《美国医学会杂志》的一项研究表明,结构化的健康干预措施在避免认知能力下降方面似乎特别有效。

之前的研究显示,通过调整 14 项风险因素,如缺乏教育、社交孤立、创伤性脑损伤等,全球 45% 的痴呆症病例是可以预防的。为了探索延缓认知衰退的方法,美国维克森林大学医学院的 Laura Baker 团队开展了一项名为 US POINTER 的研究。

该研究追踪了 2100 名参与者,这些人的年龄在 60 至 79 岁之间,有久坐的习惯、饮食不佳,并且至少符合两项与痴呆症相关的标准,如具有痴呆家族史。

研究人员将参与者随机分为两组,进行了为期两年的干预。

第一组接受了高度结构化的干预,两年内参与了 38 次小组指导,包括在社区中心进行定期锻炼、执行抗痴呆饮食计划,以及每周开展大脑认知线上训练;而第二组为自主管理干预,仅参与 6 次团体辅导,并收到了教育资料和价值 75 美元的代金券(用于参加健身课程等活动)。

两年后,两组参与者在测试记忆力、执行功能和解决问题速度的认知评分系统中得分均有所提高。其中结构化干预组年均认知评分提升 0.24 个标准差,而自主管理组提升了 0.21 个标准差。研究人员表示,尽管差异较小,但却具有统计学意义。Baker 团队通过建模预测,如果没有任何干预,参与者的认知评分将加速下滑。她估算:“为期两年的结构化干预可将认知老化进程延缓 1 至 2 年。”

研究人员表示,参与者随机分为两组,进行了为期两年的干预。

第一组接受了高度结构化的干预,两年内参与了 38 次小组指导,包括在社区中心进行定期锻炼、执行抗痴呆饮食计划,以及每周开展大脑认知线上训练;而第二组为自主管理干预,仅参与 6 次团体辅导,并收到了教育资料和价值 75 美元的代金券(用于参加健身课程等活动)。

两年后,两组参与者在测试记忆力、执行功能和解决问题速度的认知评分系统中得分均有所提高。其中结构化干预组年均认知评分提升 0.24 个标准差,而自主管理组提升了 0.21 个标准差。研究人员表示,尽管差异较小,但却具有统计学意义。Baker 团队通过建模预测,如果没有任何干预,参与者的认知评分将加速下滑。她估算:“为期两年的结构化干预可将认知老化进程延缓 1 至 2 年。”

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.ad9468

为两年期的干预。

第一组接受了高度结构化的干预,两年内参与了 38 次小组指导,包括在社区中心进行定期锻炼、执行抗痴呆饮食计划,以及每周开展大脑认知线上训练;而第二组为自主管理干预,仅参与 6 次团体辅导,并收到了教育资料和价值 75 美元的代金券(用于参加健身课程等活动)。

两年后,两组参与者在测试记忆力、执行功能和解决问题速度的认知评分系统中得分均有所提高。其中结构化干预组年均认知评分提升 0.24 个标准差,而自主管理组提升了 0.21 个标准差。研究人员表示,尽管差异较小,但却具有统计学意义。Baker 团队通过建模预测,如果没有任何干预,参与者的认知评分将加速下滑。她估算:“为期两年的结构化干预可将认知老化进程延缓 1 至 2 年。”

研究人员表示,参与者随机分为两组,进行了为期两年的干预。

第一组接受了高度结构化的干预,两年内参与了 38 次小组指导,包括在社区中心进行定期锻炼、执行抗痴呆饮食计划,以及每周开展大脑认知线上训练;而第二组为自主管理干预,仅参与 6 次团体辅导,并收到了教育资料和价值 75 美元的代金券(用于参加健身课程等活动)。

两年后,两组参与者在测试记忆力、执行功能和解决问题速度的认知评分系统中得分均有所提高。其中结构化干预组年均认知评分提升 0.24 个标准差,而自主管理组提升了 0.21 个标准差。研究人员表示,尽管差异较小,但却具有统计学意义。Baker 团队通过建模预测,如果没有任何干预,参与者的认知评分将加速下滑。她估算:“为期两年的结构化干预可将认知老化进程延缓 1 至 2 年。”

研究人员表示,参与者随机分为两组,进行了为期两年的干预。

第一组接受了高度结构化的干预,两年内参与了 38 次小组指导,包括在社区中心进行定期锻炼、执行抗痴呆饮食计划,以及每周开展大脑认知线上训练;而第二组为自主管理干预,仅参与 6 次团体辅导,并收到了教育资料和价值 75 美元的代金券(用于参加健身课程等活动)。

两年后,两组参与者在测试记忆力、执行功能和解决问题速度的认知评分系统中得分均有所提高。其中结构化干预组年均认知评分提升 0.24 个标准差,而自主管理组提升了 0.21 个标准差。研究人员表示,尽管差异较小,但却具有统计学意义。Baker 团队通过建模预测,如果没有任何干预,参与者的认知评分将加速下滑。她估算:“为期两年的结构化干预可将认知老化进程延缓 1 至 2 年。”

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.ad9468

尽管存在“安慰剂效应”,即所有参与者都自认为身处最优组别,但英国伦敦大学学院的 Gill Livingston 表示:“结构化干预的优势令人印象深刻。但由于缺乏无干预对照组,限制了对干预绝对效果的评估。”巴西圣保罗大学的 Claudia Suemoto 则补充道,微小的差异需要更长期的随访才能显现出临床意义。

目前,US POINTER 研究已延长 4 年。Baker 表示:“我们正在探索痴呆症高危人群通过自我管理掌控健康,从而改写认知轨迹的可能性。关键在于,这些改变并非依赖巨额投入,而是来自医疗体系的有效引导。”她认为,这种高度结构化的干预模式有望在实验之外得到推广。(金子飞)

相关论文信息: https://doi.org/10.1001/jama.2025.12923

科学快讯

(选自 Science 杂志,2025 年 7 月 24 日出版)

美洲在被欧洲人殖民前就已存在麻风病

研究人员发现麻风分枝杆菌在欧洲殖民前就已感染美洲人群。通过筛查 389 份古代样本和 408 份现代样本,研究人员扩充了该菌种的遗传数据库。

系统发育分析显示,麻风分枝杆菌存在不同的感染人类分支,其中一支自殖民时期起就在北美占据主导地位。在南北美洲发现的具有数千年历史的菌株分析表明,该病原体可能在全新世晚期就已广泛传播,这证实了麻风病在欧洲人抵达前就已存在美洲长期存在。

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.adu7144

海洋保护区内未被追踪的工业捕捞活动

海洋保护区在全球的规模持续扩大,但

人们对其范围内的工业捕捞活动仍缺乏系统认知。

通过整合船舶 GPS 定位数据与卫星影像分析,研究人员发现,2022 至 2024 年间全球 47% 的滨海保护区内存在工业捕捞,其中 2/3 的作业船舶未被公共监测系统追踪。这些未被追踪的船舶在管理最严格、禁止一切开采活动的保护区中占比最高(80%)。

分析表明,渔船出现频率与密度主要取决于保护区面积和偏远程度,而非管理等级。当纳入未被追踪的船只数据后,保护区内年均捕捞强度修正值提升 28%,达到每平方公里每年 4 作业小时。

该研究揭示了工业捕捞在保护区持续存在,而且全球海洋保护区渔业压力评估中存在重要认知缺口。

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.ad9468

SIR2 抗噬菌体蛋白人类同源物可介导免疫

哺乳动物免疫的关键元件起源于细菌抗噬菌体系统。目前尚不清楚细菌与真核生物之间免疫系统保守性的完整程度。

研究人员通过分析发现,存在于抗噬菌体系统中的沉默信息调节因子 2(SIR2)蛋白,在真核生物先天免疫中发挥了重要作用。含有 SIRim 结构域的人类 SIRal 蛋白(SIR2 亚型),在动物 Toll 样受体介导的先天免疫通路中起核心作用,并能抵御细菌和病毒感染。含有 SIRim 结构域的蛋白质存在于 19% 的真核生物基因组中,其中 SIRal 在炎症反应中发挥作用。这项研究为探索真核生物 SIRim 蛋白的免疫功能及 SIRal 在人类病理学中的作用开辟了新途径。

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.adr8536

世界气象组织:强烈热浪正在影响全球许多国家

据新华社电 世界气象组织 7 月 28 日指出,强烈热浪正在影响全球许多国家,这凸显高温预警和相关健康行动计划的重要性。

世界气象组织当天发表新闻公报说,欧盟气候监测机构哥白尼气候变化服务局的数据显示,全球刚刚经历了有记录以来第三热的 6 月;美国国家气象局表示,一场具有“极端高温风险”的持久热浪预计将影响美国东南部 2000 多万人;地中海区域和巴尔干地区正经历今夏第三次热浪,希腊、意大利和西班牙的极端高温导致热门旅游景点关闭;北欧也感受到了高温,芬兰有超过 15 天的气温高于 30 摄氏度,挪威和瑞典也受到异常高温影响,引发森林火灾极端风险警告;极端高温也席卷北非和中东的大部分地区,伊朗电力和水供应严重短缺。

世界气象组织副秘书长科·巴雷特在新闻公报中说,极端高温有时被称为“沉默杀手”,但有了今天的科学、数据和技术,极端高温造成的死亡可以预防。(刘军)

相关论文信息: https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2025.2357

核异常与异常染色质调节有关

研究人员研发了原位基因组扩增测序技术(ExIGS),首次在单细胞层面实现了基因组 DNA 测序与核蛋白超精确定位的同步分析。研究人员利用 ExIGS 技术对早衰成纤维细胞进行分析,发现核纤层蛋白异常可能与染色质调控紊乱热点相关,进而可能导致细胞特性丢失。

研究人员还发现核纤层蛋白具有广谱转录抑制功能,这表明核形态的差异或许调控了不同组织及衰老细胞的基因表达。上述研究结果表明 ExIGS 可作为一种通用研究平台,通过建立核异常与基因调控的关联,为探索疾病机制提供全新路径。

相关论文信息: https://doi.org/10.1126/science.adt2781 (李青编译)